# L'INGEGNERIA FERROVIARIA


## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 1

ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92.

1° Gennaio 1911.


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* — On. prof. Carlo Montù
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Aldo Dall'Olio - Silvio Dore - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti - Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA"

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. Cav. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.

*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.


**MATERIALI**
PER TRAZIONE ELETTRICA
Ing. S. BELOTTI & C. Milano

Isolazioni complete — e Materiali isolanti
per impianti a vapore e refrigeranti
WANNER & Co. MILANO

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

The Lancashire Dynamo & Motor C° Ltd. — Manchester (Inghilterra)
Brook, Hirst & C° Ltd. — Chester (Inghilterra).
B. & S. Massey — Openshaw — Manchester. Inghilterra).
James Archdale & C° Ltd.-Birmingham (Inghilterra).
Youngs — Birmingham (Inghilterra).
The Weldless Steel Tube C° Ltd — Birmingham (Inghilterra).

Agente esclusivo per l'Italia: EMILIO CLAVARINO
GENOVA - 33, Portici Settembre - GENOVA

HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE

MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE
GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.
Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

BERLINER MASCHINENBAU
AKTIEN-GESELLSCHAFT
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.

Per non essere mistificati, esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo — Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Ho adottato la Manganesite avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i mastici congeneri per guarnizioni di vapore.
FRANCO TOSI.

ANGANESITE
IL PIU' SICURO - IL PIU' COMODO - IL PIU' ECONOMICO - IL PIU' RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAZ
MANGANESITE
Ing. C. CARLONI, Milano

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

proprietario dei brevetti e dell' unica fabbrica.
Manifatture Martiny, Milano, concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana.
*Società del gas di Brescia.*

FRENI
AD ARIA COMPRESSA O A VUOTO
PER FERROVIE E TRAMVIE
Impianti completi - Pezzi di ricambio garantiti intercambiabili con quelli in servizio.

Costruttori F. MASSARD e R. JOURDAIN
— PARIS —
Rappr. per l'Italia: Ing. MICHELANGELO SACCHI
38, Corso Valentino - Torino
*POMPE* per aria compressa e per vuoto ad uso industriale

SABBIERA
AD ACQUA
LAMBERT
brevettata
= *in tutti i paesi* =


Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO„ e "YACHT ENAMEL„**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS " **OTTO** „
**MILANO — Via Padova, 15 — MILANO**

# MOTORI A GAS
# "OTTO„

con gasogeno ad aspirazione

**Da 6 a 500 cavalli**

Motori brevetto DIESEL

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

# The Lancashire Dynamo & Motor, C° Ltd.

**MANCHESTER** (Inghilterra)
FORNITORI DELLA R. MARINA ITALIANA

Dinamo - Motori - Trasformatori - Alternatori - Motori a vapore e Turbine a vapore
per accoppiamento diretto con Generatori elettrici

Motori elettrici a velocità variabile da 6 a 1 per il funzionamento di Macchine Utensili

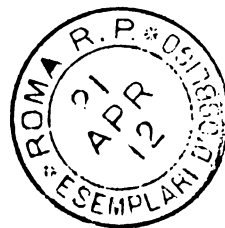
AGENTE GENERALE:
**Emilio Clavarino,** 33, *Via XX Settembre* — Genova


Digitized by Google

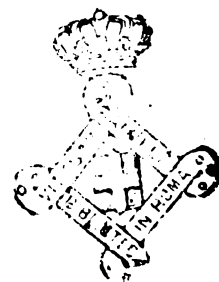
# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

**Anno VIII – Volume VIII**

**1911**

Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ANNO VIII - VOLUME VIII

1911

ROMA
COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
PER PUBBLICAZIONI TECNICO-ECONOMICO-SCIENTIFICHE
1911

Digitized by Google

# INDICE ANALITICO DELLE MATERIE [1]

## Aeronautica.



## Associazioni, Congressi, Esposizioni



## Automobilismo.



## Bibliografia.



## Brevetti.



## Costruzioni.



(1) Gli articoli contrassegnati con « R. T. » sono pubblicati nella **Rivista Tecnica**, quelli contrassegnati con « N. V. » sono pubblicati nelle **Notizie e Varietà**.

Digitized by Google

## Economia - Politica - Legislazione.



## Esercizio - Movimento - Tariffe - Statistica.



## Ferrovie.



## Fisica e meccanica.



Digitized by Google

## Giurisprudenza.



## Materiale fisso.

### Armamento.



### Impianti diversi.



### Segnali.



## Materiale e Trazione.

### Automotrici.



### Locomotive.



### Veicoli.



### Navigazione.



### Necrologie.



Digitized by Google

### Officine e macchinari.



### Telegrafi - Telefoni ecc.



### Tramvie e ferrovie speciali.



### Trazione elettrica.



### Proposte approvate dal Consiglio superiore dei Lavori pubblici.

#### Consiglio generale.



#### III Sezione.



### Parte Ufficiale — Collegio Naz. Ing. Ferr. Ital.

#### Consiglio Direttivo



#### Comitato dei Delegati.



#### Comunicati.



### Società Anonima Cooperativa fra Ingegneri Italiani per Pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche.



### Tavole.



Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA, 1° Gennaio 1911. N. 1.

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 32, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Réclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia:** per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero:** per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## 1911

Chi ha seguito dal suo inizio la pubblicazione della nostra Rivista non ha bisogno di leggere su queste colonne un esame del passato e una serie di promesse per l'avvenire; tuttavia poichè su queste righe scorrerà certo l'occhio dei nostri costanti Lettori, desideriamo rivolgere ad essi prima che ad altri il saluto cordiale dei colleghi di cui la Redazione si fa interprete. A noi sia concesso di fare all' *Ingegneria Ferroviaria* un augurio: che alla falange dei suoi Lettori e Abbonati si aggiunga nel nuovo anno un'altra coorte, cosicchè la nostra Rivista, che tiene oramai uno dei primi posti fra i periodici tecnici italiani, proceda ognora più nel suo cammino per rendersi sempre più degna dell'appoggio e della benevolenza dei tecnici italiani e stranieri.

A questo tenderà l'opera nostra, che cercheremo di rendere migliore e più proficua, dando il più largo sviluppo alla trattazione in ogni suo aspetto, della tecnica dei trasporti e delle comunicazioni, sia nell'estrinsecazione dell'esercizio diretto, sia nella costruzione, nell'uso e nella manutenzione dei mezzi tutti, principali e sussidiari, di cui si deve servire. Per tal modo noi speriamo di avvicinarci rapidamente alla prima meta del nostro cammino, vagheggiata fin dall'inizio della nostra Rivista, e cioè di rendere il nostro Periodico interessante e utile agli ingegneri tutti, perchè nessun ramo dell'Ingegneria è completamente estraneo alle industrie dei trasporti e delle comunicazioni.

Mentre ci accingiamo a render più varia la trattazione della materia, ci auguriamo vivamente che ci sia di largo aiuto la benevolenza delle grandi Amministrazioni tutte, da cui speriamo larghezza di dati e di notizie sui loro lavori: per tali informazioni ci rivolgiamo pure alla cortesia delle Imprese e degli Industriali, assicurandoli in particolar modo del nostro maggior interesse per ogni nuova invenzione e per ogni nuova applicazione giovevole a tutti i tecnici nostri assidui Lettori.

Se da un lato daremo posto nelle nostre colonne a studi e memorie particolareggiate da stamparsi in una o più riprese e di cui cureremo — a maggior comodità dei Lettori — la pubblicazione di estratti da vendersi a prezzo di costo, provvederemo d'altro lato a che la *Rivista Tecnica* si mantenga sempre ricca di argomenti trattati con brevità, ma largamente illustrati.

Per quanto riguarda la pubblicità cercheremo di introdurre e di sviluppare un notiziario di concorsi e una pagina-annunzi per domande e offerte di posti o di opera per tecnici, rappresentanti ecc., nonchè per macchinari e simili, ben sapendo di fare cosa gradita ai nostri Lettori, i quali dalle fluttuazioni di tal genere di negoziati possono trarre notizia sulle condizioni del mercato relativo e aver norma pei propri interessi professionali.

La volonterosa cooperazione dei nostri Lettori valga ad aiutarci nel nostro intento.

La Redazione.

## UNA FRANCA PAROLA.

Dall' ing. cav. P. Lanino, Vice-Presidente del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, riceviamo quanto segue:

*On. Direzione dell'* Ingegneria Ferroviaria,
Roma.

L' ing. Businari ha nell'ultima puntata dell' *Ingegneria* toccata in forma incisiva ed efficacemente franca una questione vitale pel nostro Collegio e per tutta la classe degli ingegneri ferroviari italiani. Questa deve assolutamente portare la sua parola spassionata ed autorevole nel presente dibattito, cercando di sviscerare sinceramente la grave questione portando, in quanto le può riescire, un po' di luce fra tanto brancolare incerto d' idee.

Invito a ciò fare, venne in questi giorni rivolto ufficialmente dal Ministro alla Presidenza del nostro Collegio, e sollecitazioni vivissime in questo senso non ci sono nemmeno mancate da parte dei numerosi autorevolissimi parlamentari, che avemmo in questi giorni occasione d' interessare a favore dei Soci del nostro Collegio appartenenti all'Amministrazione ferroviaria dello Stato.

Come risulta dalle comunicazioni ufficiali della Presidenza del C. N. I. F. I., questa si è impegnata col Ministro on. Sacchi di presentare al più tardi entro il febbraio p. v. uno studio oggettivo e completo sulla nostra questione ferroviaria. Ecco soddisfatto il voto dell'egregio Collega Businari. Fra giorni la Presidenza del Collegio avviserà ai mezzi coi quali si possa più prontamente e degnamente assolvere il compito assunto. A nessuno sfugge ad ogni modo la gravità e l'importanza di questo. Il preavviso è dato, ogni collega, socio o non socio del Collegio, voglia prepararsi volenteroso all' opera e spontaneamente concorrere non solo a facilitarla, ma a renderla più piena e completa per modo ch'essa possa veramente imporsi all'opinione pubblica, tornando in una solenne e significante affermazione della sana intellettualità di tutta la classe degli ingegneri ferroviari italiani.

È infatti precisamente in questa sua genuina veste di corpo eminentemente tecnico, che si sente il legittimo rappresentante di tutti gli ingegneri ferroviari italiani e non dei soli ingegneri dell'Amministrazione ferroviaria dello Stato, che unicamente il Collegio ha creduto potere accogliere il lusinghiero invito rivolto alla sua Presidenza da S. E. il Ministro dei LL. PP., e questo alto concetto del mandato e dell'officio del nostro Collegio, che è certamente condiviso da ogni nostro socio, precisa tutta la grave responsabilità così da tutti assunta.

Ed ora mi sia concesso imitare l'esempio di franchezza così opportunamente datoci dal collega Businari. Al passo fatto venerdì scorso dalla nostra Presidenza presso S. E. il Ministro dei LL. PP. qualche zelante, troppo zelante o forsanco semplicemente troppo timorato critico, ha voluto muovere qualche appunto.

992780

Quale primo responsabile dell'atto stesso, desidero sia dissipato ogni equivoco e nell'esprimere su questo delicato argomento con piena sincerità tutto il mio pensiero confido che se altri ne avesse a dissentire, questi vorrà lealmente profittare dell' occasione che spontaneamente gli offro e lealmente discutere.

L'operato della Presidenza del C. N. I. F. I. in ordine alla visita a S. E. Sacchi risulta ampiamente esposto nelle comunicazioni ufficiali contenute in questo stesso fascicolo dell'*Ingegneria*. A qualcuno sembra apparso troppo nuovo questo passo del Collegio fatto direttamente presso il Ministro. Altri ha voluto eccepire circa il fatto che subito appresso la Presidenza del Collegio sia stata ricevuta dal Ministro la rappresentanza della Unione dei Funzionari delle Ferrovie dello Stato.

Sarà pienamente esatto che l'essersi rivolti questa volta gli ingegneri ferroviari direttamente al Ministro sia un fatto nuovo pel nostro Collegio, ciò però non prova in alcun modo che tale passo non fosse logico e necessario, e che compiendolo, si sia nelle speciali contingenze del momento, mancato di riguardo a chichessia.

Sta di fronte al Parlamento un progetto di legge col quale i funzionari delle nostre Ferrovie si vedono esclusi da tutti quei miglioramenti che si è invece trovato modo di dare ad ogni altra categoria d'agenti.

L'atto è esclusivamente politico ed esso emana direttamente ed unicamente dal Governo. A questo debbono unicamente rivolgersi gli ingegneri in difesa dei loro interessi trascurati, della loro dignità conculcata. Rivolgersi ad altra persona sarebbe stato volere coinvolgere la responsabilità di questa in un atto, di cui non si può chiamarla responsabile, che essa certamente non volle.

A buon intenditore poche parole!

Ed ora al secondo punto controverso.

Dopo la Presidenza del Collegio nella stessa mattinata fu da S. E. Sacchi pure ricevuta la rappresentanza della Unione dei Funzionari delle Ferrovie dello Stato. La coincidenza fu piú che altro casuale, ciò però non esclude che, come era doveroso e necessario vista l'affinità dei comuni intenti in questo particolare argomento, l'azione delle due Associazioni sieno state fra di loro opportunamente coordinate. Con tutto questo però al momento opportuno, trattandosi ad esempio della affermazione del particolare riguardo che è dovuto alla categoria degli ingegneri nella carriera ferroviaria, l'azione del Collegio abbia saputo e potuto, come doveroso e naturale, opportunamente differenziarsi da quella della Unione Funzionari.

La tutela degli interessi professionali dei propri soci è il caposaldo fondamentale della nuova Presidenza del nostro C. N. I. F. I. e questa tutela non può sperdersi nella evanescente nebulosa dei grandi interessi assolutamente generali, come alcuni vorrebbero, per ridurre il Collegio ad una semplice Accademia. Per essere efficace e concreta una simile azione deve fissarsi nei singoli interessi di quelle grandi categorie che costituiscono la massa dei soci del Collegio. Oggi sono gli ingegneri appartenenti all'Amministrazione ferroviaria dello Stato, ma domani, e ritengo sia un quasi immediato domani, l'opera nostra volenterosa avrà largo e benefico campo di volgersi in tutela di altri interessi, di altre categorie dei nostri soci, non appartenenti a detta Amministrazione e così sarà definitivamente coll'evidenza dei fatti smentito l'equivoco che da pochi dissidenti si è voluto creare contro l'attuale Presidenza, ma in sostanza in grave danno del Collegio, che cioè questo sia unicamente ed eccessivamente sollecito della tutela dei particolari interessi dei soci appartenenti all'Amministrazione ferroviaria dello Stato

Gradisca, signor Direttore, i miei rispettosi saluti.

PIETRO LANINO.

---

## PER LA MANUTENZIONE DELLE STRADE ORDINARIE.

In questi giorni è stata presentata alla Camera una proposta di legge, d'iniziativa del deputato Cutrufelli, riguardante questo importantissimo tema, che già è stato argomento di discussione e di dibattito, non solo in Parlamento, ma anche in seno dei Congressi tecnici, e degli altri e del nostro Paese.

La grande questione, se la manutenzione delle strade, ordinarie, anche nazionali, sia da affidarsi alle Provincie, piuttosto che allo Stato, secondo la proposta dell'ing. Cutrufelli, verrebbe risolta nella prima maniera.

Dice l'art. 1 della proposta di legge:

« La manutenzione delle strade ordinarie nazionali, provinciali, comunali – escluse quelle specificate alla lettera *b* dell'art. 16 della legge 20 marzo 1865, n. 2248. – è affidata alle amministrazioni provinciali ».

Anche le strade comunali, secondo il Cutrufelli, dovrebbero essere affidate alle provincie, e ciò perchè, secondo quanto egli afferma, vi sono comuni, piccoli comuni specialmente, ai quali mancano i mezzi per mantenere bene le proprie strade.

Ed egli ricorda Calatafimi e Gibellina, che dopo aver sacrificato patrimoni per collegarsi con una bella strada, che costò parecchie centinaia di migliaia di lire, hanno dovuto abbandonarla per assoluta mancanza di mezzi.

Ma, a parte queste considerazioni, il Cutrufelli richiama l'attenzione del Parlamento su un'altra circostanza.

Egli dice che, la buona manutenzione stradale, presuppone dati precisi sulla statistica del carreggio; richiede conoscenza delle massicciate, nozioni esatte dei materiali impiegati.

Si è affidato, secondo lui, inopportunamente la manutenzione stradale, ai funzionari del Genio Civile, i quali benchè tanto benemeriti del Paese, non possono prestare utili servigi in questa materia.

Per ottenere risultati eccellenti, anche per questo ramo della tecnica, fa d'uopo preferire un personale specializzato, che non può essere dato dal Genio Civile.

Questi sono i concetti, per sommi capi, che il Cutrufelli ha esposto nel suo disegno di legge. Ed a questi concetti, noi, in massima, aderiamo cordialmente.

Sentiamo di doverci associare intanto, a ciò che il Cutrufelli ha scritto di quel benemerito Corpo del Genio Civile, il quale, specialmente in questi ultimi anni, ha dato prove di abnegazione e di valore ammirevole col moltiplicare la propria illuminata attività nella esecuzione di quelle estese opere pubbliche che vennero deliberate con i provvedimenti legislativi di questo ventennio.

E proprio, anche volendo rimanere in tema stradale, ci sembrerebbe bastevole ricordare l'opera che il Genio Civile ha compiuto per la esecuzione della legge del 1903 e del 1906, per la costruzione delle strade d'accesso alle stazioni, e per il collegamento dei Comuni isolati, alle reti esistenti, per poter affermare la indiscutibile benemerenza che questa classe di funzionari ha reso allo Stato ed al Paese.

Ma, anche perchè troppo vasto si era fatto il compito che a questi uffici era affidato, la manutenzione delle strade nazionali ed anche spesso la esecuzione di qualche opera di rettifica delle strade stesse, non poterono sempre essere effettuati con quella solerzia che sarebbe stato nel desiderio generale.

Sicchè ne conseguì, talvolta, che opere urgenti, per le quali già erano disponibili da tempo i necessari stanziamenti, subirono ritardi considerevoli.

Tali inconvenienti non sono certo i più gravi che dovrebbero venire, se non del tutto eliminati, però alleviati, qualora la manutenzione di tutta la rete stradale nazionale fosse affidata alle provincie.

E troppo larga e profonda è la persuasione della bontà di questo principio, spesso autorevolmente enunciato dai più saggi uomini politici, del nostro Paese, per poter ritenere che la proposta, per questa parte, potrà essere favorevolmente accolta.

Qualche riserva noi dobbiamo invece fare, per ciò che concerne le reti stradali e comunali.

La necessità infatti, di una conoscenza e di una cura diretta, che non può lo Stato rivolgere a questa manutenzione, e che è invece in potere delle provincie; tale necessità, non si può invocare con lo stesso fondamento, per le strade comunali. Per le quali anzi, l'applicaztone dello stesso principio, porterebbe a differenti conclusioni. Giacchè, massime nelle provincie molto estese, tornerebbe sempre più facile agli uffici tecnici comunali, piuttosto che a quelli provinciali, la sorveglianza e la esecuzione di questi pubblici servizi. Ed anche una maggiore economia, conseguibile nella spesa, è più facile presumerla quando provvedano gli Uffici locali piuttosto che quelli della provincia.

Con queste brevi osservazioni, noi aggiungiamo la modesta nostra parola di adesione vivissima, alla proposta che il collega ed amico ing. Cutrufelli ha portato in seno al Parlamento, ad essa augurando la maggior fortuna.

Ing. V. TONNI-BAZZA

---

Digitized by Google

## LA FERROVIA DELLA CARNIA.

*Il giorno 8 giugno 1910 venne aperta all'esercizio la ferrovia della Carnia, la cui concessione venne accordata alla* « Società Veneta per costruzione ed esercizio di ferrovie secondarie italiane » *con Decreto Reale del 29 marzo 1906, n° 206, con sussidio annuo di lire 4.800 per km. Come già abbiamo fatto per le altre ferrovie italiane aperte all'esercizio nello scorso anno, pubblichiamo qualche dato sulla nuova linea, sulla base fornitaci dal Direttore dei lavori, ingegnere A. Vianello-Cacchiole, cui rendiamo qui vivi ringraziamenti.*

LA REDAZIONE.

La linea si distacca dalla ferrovia Udine-Pontebba a m. 175,84 dall'asse del F. V. della stazione per la Carnia (quota m. 259,47) a km. 29 da Pontebba, con una curva di m. 300 di raggio e dopo aver attraversato il Torrente Fella con un ponte lungo circa 290 metri incontra la fermata di Amaro (quota 280,59, progressiva

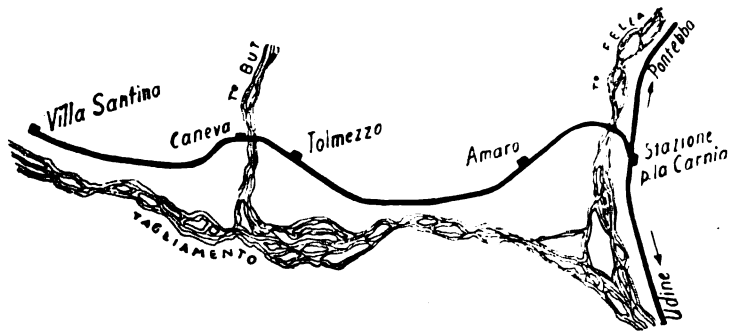



Fig. 1. — Ferrovia della Carnia. - *Planimetria.*

km. 3,694). Quindi la linea risale l'ampia vallata del Tagliamento, mantenendosi sempre alla sua sinistra: passa sotto la galleria artificiale Rio Maggiore lunga 58 m. (fig. 4), oltrepassa il viadotto sul Rio Flamie, lungo 50 m., giunge al pittoresco passo del Sasso Tagliato che supera con galleria lunga 270 m., cui fan seguito i due viadotti, uno sul Rio Gose, l'altro sul Rio Bianco di Confine, e quindi raggiunge la stazione di Tolmezzo (quota 314,13; progressiva chilometri 10,952).

La linea continua a salire; dopo aver valicato il Torrente But su ponte in muratura, incontra la fermata di Caneva (quota 332,55; progressiva km. 12 567) oltrepassa quindi il viadotto omonimo, e superato con ponte in muratura il Rio Confine e il Torrente Vinadia con ponte metallico, raggiunge la stazione di testa di Villa Santina quota 362,06; progressiva km. 19,165).

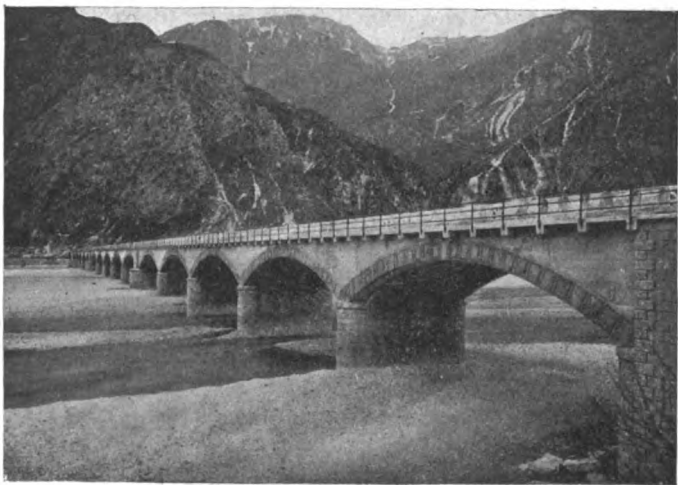



Fig. 2. — Ponte sul Torrente Fella - *Vista.*

L'andamento planimetrico si presenta in buone condizioni, trattandosi di ferrovia di montagna, perchè nelle curve non occorse ricorrere ai limiti minimi ammessi per le linee del 1° tipo ferrovie complementari essendo il raggio minore, adottato una sola volta nei pressi di Caneva, di 225 m.

Tutte le altre curve hanno raggi variabili da 250 m. a 1.000 m. Il totale dei tratti in curva è di 7.013,80 m., quello dei tratti in rettilineo di 12.214,74 m. Anche l'andamento altimetrico si svolge senza troppo forti pendenze raggiungendosi al massimo il 16 °/₀₀.

La somma dei tratti in pendenza fino al 10 per mille è di metri 3.818,50 m., quella dei tratti con pendenza dal 10 al 16 °/₀₀ è di 10.432,62 m. e quella dei tratti in orizzontale è di 5.076,70 m.

La linea parte dalla quota 259,47 m. sul livello del mare in Stazione per la Carnia e, tranne una contropendenza dovuta alla necessità di sottopassare il Rio Maggiore, raggiunge al Sasso Tagliato la quota di 304,40 m., al ponte sul torrente But 332,55 m. ed a Villa Santina 362,06 m.

I movimenti di materia occorsi per la formazione del rilevato ferroviario furono molto rilevanti essendosi portati in lavoro circa 500.000 m³.

Il rilevato venne in massima parte formato con materie, terra e roccia provenienti dagli escavi delle trincee, eccezione fatta per qualche tratto dove fu necessario ricorrere a cave di prestito.

***

La linea presenta numerosi manufatti costruiti parte in pietra calcare compatta, parte in conglomerato e parte in calcestruzzo di cemento.

Il Torrente Fella ed il Torrente But si passano sui ponti esistenti che furono opportunamente allargati tanto a monte che a valle con due armille, in calcestruzzo di cemento, immorsate in parecchi punti, a coda di rondine, sulle fronti delle vecchie arcate, ed impostate sui rostri delle pile dei ponti esistenti; e per far posto ai due marciapiedi laterali vennero pure gettate delle mensole in cemento armato fuori dai nuovi muri frontali a sostegno del piano camminabile.

Le armille, larghe un metro, della corda di 16,264 m. e con saetta di 2,34 m., sono in numero di 30 al ponte sul Fella e di 26 al ponte sul But. Per le opere di allargamento dei due ponti, costruite senza mai interrompere il libero transito sulla strada nazionale, occorsero 2.425 m. di calcestruzzo.

Sovra i detti ponti e su buona parte delle rampe di accesso agli stessi venne posta in opera una parete spessa 0,08 alta 1,30 m. in quadri lavorati a sagoma parte pieni, parte traforati, per tener separata la sede dalla strada carreggiabile da quella ferroviaria.

Tra le opere maggiori figurano tre gallerie subalvee in corrispondenza al Rio Codec, al Rio Sgneaole ed al Rio Maggiore in territorio di Amaro.

Sono a sezione ovoidale con platea generale ad arco rovescio estradossata in piano, tutte in getto di calcestruzzo a cemento, con fronti in muratura a bugne di conglomerato.

Una galleria naturale fu aperta in località detta Sasso Tagliato. Essa è lunga 269,61 m. dei quali 214,68 m. in curva con 450 m. di raggio. La sezione è a piedritti verticali con calotta semicircolare, tutta rivestita in cemento. La perforazione fu incominciata il 15 novembre 1907 dall'imbocco ovest e il 23 dicembre dall'imbocco est e i cunicoli di avanzamento si incontrarono il 4 maggio 1908.

Fig. 3. — Fermata di Amaro. - *Vista.*

Fra le opere in muratura vanno ricordate le seguenti:

Viadotto al Rio Flamie (m. 6.653,15) con 5 luci di metri 10 ciascuna e corda di metri 2,50; l'altezza sul Rivolo è di m. 12 e quella dal sottostante Tagliamento è di metri 16 (fig. 5).

Viadotto al Rio Gose (m. 7.566,91) con tre luci di metri 8,00 ciascuna, con due metri di saetta e un'altezza di metri 15,00 sul fondo del Rio.

Digitized by Google

Viadotto al Rio di Confine (m. 7.806,31) con arcata ovoidale a 5 centri e due laterali di metri 10,00 a pieno centro. Altezza sul Rio m. 12,00.

Due ponti di metri 11,00 di luce, con metri 2,20 di saetta, alle progressive 8.765,65 e 9.302,62 in località Rivoli Bianchi.

Viadotto di Caneva (m. 12.599,22) a sei luci da metri 8,00 ciascuna e saetta di m. 1,30 in curva di metri 225 di raggio. Serve anche di sottopassaggio per la strada nazionale che si dovette deviare cominciando dalla sponda destra del Torrente But.

Fig. 4. — Galleria artificiale di Rio Maggiore. - *Vista*.

Di ponti in ferro ve ne ha uno sul torrente Vinadia in territorio di Villa Santina (metri 15.923,76) con luce di metri 20,00 a travata rettilinea e argini d'approccio rivestiti in muratura.

In complesso tra maggiori e minori si contano 90 opere d' arte sull' intero percorso.

Si resero necessarie altresì importanti opere di presidio e di consolidamento a trincee e rilevati. Notevoli quelle di consolidamento eseguite nei pressi di Amaro sui rivoli Plais-Sgneaole e Maggiore, quelle a difesa dell' argine ferroviario contro le acque del Tagliamento al km. 7.800; quelle per muraglioni e rivestimenti eseguiti all' imbocco est della galleria di Sasso Tagliato; quelle alla Madonna del Sasso in riva al Tagliamento e quelle dopo il Torrente Vinadia dove fu rivestito un lungo tratto di argine con grossi massi di muratura per proteggerlo dalle acque di piena del Tagliamento.

Fig. 5. — Viadotto sul Rio Flamie - *Vista*

Per le varie opere murarie, esclusi i fabbricati, occorsero, in totalità, circa 25.000 m. cubi di muratura.

***

Le stazioni, come dicemmo, sono due: di Tolmezzo e di Villa Santina (fig. 9) due sono pure le fermate, e cioè quella di Amaro e di Caneva (fig. 8).

La stazione di Tolmezzo oltre ad ampio fabbricato viaggiatori, ha lo scalo merci con magazzino e piano caricatore; una pesa a ponte della portata di 30 tonnellate; tre binari; cinque scambi ed un rifornitore d'acqua da 9 m³.

Fig. 7. — Galleria di Sasso Tagliato. - *Imbocco est*.

La stazione di Villa Santina porta in più un fabbricato per abitazione; una rimessa macchine e vetture; un locale per officina da piccole riparazioni; un magazzino per carbone ed un rifornitore d'acqua della portata di 30 m³. Nel piazzale sono a posto 5 binari e 12 scambi.

In stazione per la Carnia e in quella di Villa Santina vi sono due piattaforme di 5,50 m. di diametro per il giro delle locomotive della portata di 45 tonnellate.

I caselli da guardia sono 16; quelli di segnalamento sono 2.

Per l'innesto della nuova linea si rese necessario un ampliamento del piazzale esistente alla stazione per la Carnia - furono aggiunti due binari di corsa ed un terzo per accesso ad un garaggio dove sono eretti alcuni fabbricati ad uso abitazione, magazzino carbone, rifornitore e deposito locomotive.

L'ampliamento del detto piazzale, importante circa m³ 40.000 di materiale, fu eseguito con cave aperte nel Torrente Fella in soli cinque mesi compresi i frequenti e non brevi periodi di sosta in causa delle alte acque del torrente.

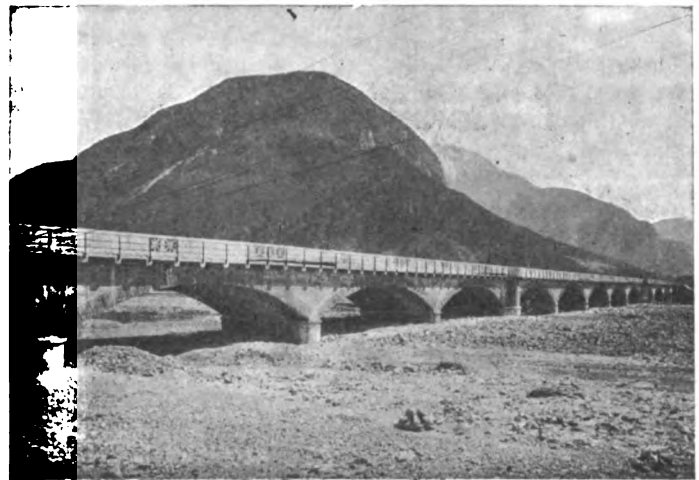



Fig. 6. — Ponte But - *Vista*.

Dette cave fornirono anche tutta la ghiaia per l' armamento della linea.

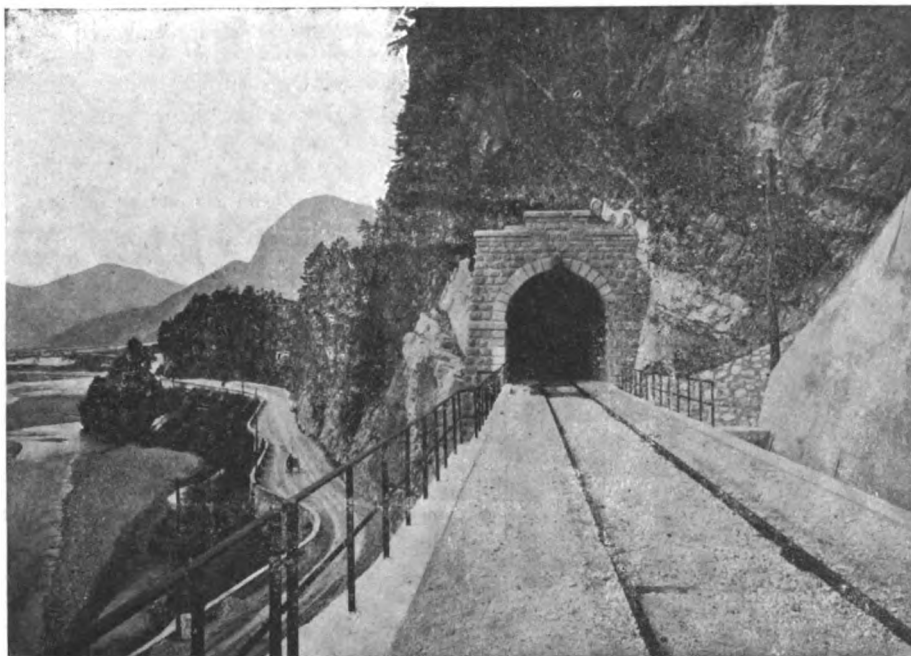
Le rotaie in opera sono di acciaio, sistema Vignolles, lunghe metri 12, pesanti kg. 36 al metro corrente.

Lo scartamento è normale, cioè di 1,445 m.

***

La Valle del Tagliamento, che sarà servita da questa ferrovia, nel tratto superiore alla confluenza del Fella è ricca di grosse borgate che formano i due distretti di Tolmezzo con 30.000 abitanti e di Ampezzo Carnico con 26.000 abitanti.

Un'idea del traffico merci cui la nuova ferrovia dovrà provvedere, si può avere dal traffico attuale della stazione per la Carnia, la quale serve unicamente l'alta valle del Tagliamento e lo raccoglie quasi tutto, senza avere traffico locale. Solo per merci a P. V. la detta stazione ha un movimento di oltre 15.000 tonn. in arrivo e altrettante in partenza

A questo traffico si può sperare di aggiungere quello dovuto alle miniere di Ovaro, miniere di combustibile fossile di buona qualità che sono state riattivate recentemente e che attendono dalla nuova ferrovia un aiuto potente. Dalle informazioni fornite dalla Società Mineraria di Venezia, la produzione di quelle miniere può ritenersi prossima alle 5.000 tonn. annue e può crescere notevolmente con l' aiuto della ferrovia

Quanto al movimento di viaggiatori, la linea provvederà, oltrechè al servizio dei due distretti di Tolmezzo e Ampezzo Car-

Digitized by Google

nico sopraricordati, anche a quello di una parte del Comelico, e precisamente ai comuni di Sappada S. Stefano, Comelico Super. e S. Pietro, che contano circa 13.000 abitanti, e che, quantunque appartengano alla provincia di Belluno, ne distano da 80 a 100 km., mentre non distano più di 35 o di 50 km. da Villa Santina.

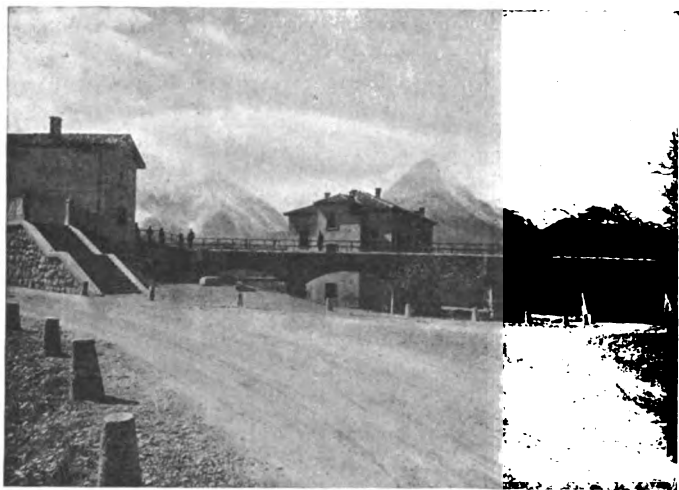



Fig. 8. — **Viadotto e Fermata di Caneva** - *Vista.*

Attenendosi al movimento verificatosi in questi ultimi anni alla stazione per la Carnia, la quale come già si è detto, non ha alcun traffico locale e serve solo al movimento da e per l'alta valle del Tagliamento, si può ritenere che si avranno in seguito all'apertura della nuova ferrovia circa 30.000 viaggiatori l'anno in arrivo ed altrettanti in partenza.

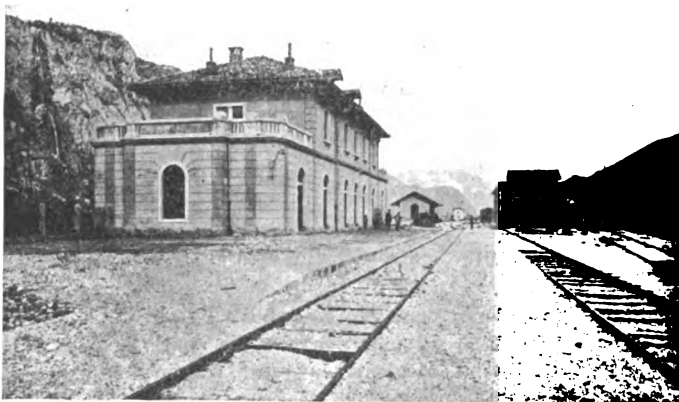



Fig. 9. — **Stazione di Villa Santina.** - *Vista.*

A questi però, che rappresentano per circa una metà il movimento d'emigrazione temporanea, ora che è stata costruita la nuova linea dovrà certamente aggiungersi un rilevante numero di turisti, poichè l'amenità della valle non può non attirare in quella splendida regione quanti finora sono stati trattenuti dal recarvisi dal disagio dei mezzi di comunicazione.

G. P.

## LE LOCOMOTIVE A VAPORE ALL'ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI BRUXELLES

(*Continuazione : vedere nⁱ 19, 20 e 21, 1910*).

### Parte II. — Generatori di vapore.

A distanza di circa 80 anni, si può dire che la locomotiva a vapore, prescindendo dalle dimensioni, presenta, nelle sue linee caratteristiche principali, una completa somiglianza coi primi esemplari che percorsero le linee ferroviarie, e si può anzi aggiungere che, a parte sempre le proporzioni, la caldaia è forse l'elemento costruttivo che ha subito nella forma e nell'insieme il minor numero di cambiamenti.

E diciamo *cambiamenti* e non *perfezionamenti* poichè questi ultimi col volger degli anni non mancarono mai, come del pari non sono mancati i tentativi e gli studi intesi ad apportare alle caldaie da locomotive, radicali innovazioni: la storia della locomotiva, pur essendo storia di ieri, conta infatti numerosi esempi di tali tentativi talvolta geniali, e spesso interessanti aventi per lo più lo scopo di elevare il rendimento termico della caldaia.

Attualmente ben pochi sono i sistemi speciali di caldaie in esperimento, poichè facendo astrazione dai focolai cilindrici in lamiera ondulata sistema Lentz, oramai abbandonati, e dell'altro sistema di focolaio in lamiera ondulata flessibile, sistema Wood applicato a qualche locomotiva del « New York Central » e della « Union Pacific » (1), rimangono soltanto, come tipi speciali di caldaia sensibilmente diversi da quello normale da locomotive, la caldaia con focolaio traversato da fasci di tubi d'acqua, sistema Drummond (2) che però non ha incontrato molto favore sulle ferrovie del Continente, la caldaia con focolaio costituito da tubi d'acqua dell'ingegnere Brotan (3), in esperimento su numerose locomotive di vari Stati di Europa, quella a tubi d'acqua sistema Robert (4), provata su alcune locomotive delle ferrovie Algerine, ma con risultati pratici non del tutto soddisfacenti, e infine il tipo più recente, pure con focolaio a tubi d'acqua, costruito dalle officine del Creusot per le Ferrovie del Nord francese, tipo che era esposto a Bruxelles.

Ad eccezione di questo ultimo tipo di caldaia, su cui avremo occasione di ritornare, i generatori delle locomotive esposti a Bruxelles, non si discostano sensibilmente dai tipi comuni e coll'insieme delle loro forme e dei loro dettagli, rappresentano abbastanza fedelmente lo stato attuale della costruzione di caldaie da locomotive, presso le ferrovie europee.

Pressione di regime. — Delle 25 locomotive esposte a Bruxelles, una, e cioè quella con caldaia a tubi d'acqua del Nord francese ha una pressione di regime di 18 kg.; le altre 24 hanno pressioni variabili da 12 a 16 kg. e più precisamente: otto locomotive, tutte a doppia espansione, hanno una pressione di 16 kg.; due, pure a doppia espansione, hanno la caldaia timbrata a 15 kg.; la pressione di 14 kg. è applicata ad una locomotiva a doppia e a quattro locomotive a semplice espansione; delle nove rimanenti, tutte a semplice espansione, otto hanno la caldaia timbrata a 12 kg, ed una a 13 kg.

Riferendoci per un momento alle sole locomotive presentate alle Esposizioni Internazionali d'Europa dal 1900 in poi, per quanto ciò non costituisca sempre un'indice sicuro della situazione, come non si mancò di far osservare in principio, pur tuttavia appare degno di nota il fatto che mentre il valore medio della pressione di lavoro su 50 locomotive diverse, a scartamento normale, esposte nel 1900 a Parigi, era di13,3 kg./cm², esso si elevò a 14,23 kg./cm² per 23 locomotive esposte nel 1905 a Liegi, discese a 14 kg./cm² per le 42 locomotive esposte a Milano nel 1906 e si è mantenuto sulla cifra di 14 kg./cm² anche per le locomotive esposte nel 1910 a Bruxelles, pur non tenendo conto della locomotiva 2 B 2 della Nord francese con caldaia a tubi d'acqua timbrata a 18 kg./cm².

Ora se si tien conto che parecchie Amministrazioni ferroviarie, in presenza delle gravi difficoltà e spese di manutenzione richieste dalle caldaie dei tipi moderni di locomotive in maggioranza con pressioni elevate, salutarono l'avvento del surriscaldamento del vapore, come il mezzo più semplice per poter, senza scapito del rendimento e della potenza, procedere ad un sensibile abbassamento della pressione di regime, avremmo potuto a buon diritto attenderci a veder accentuarsi ancora il movimento di discesa del *valore medio* della pressione, iniziatosi nel 1906.

Invece a qualche anno di distanza, sempre stando a quanto risulta dalle Esposizioni, questo movimento di reazione contro le pressioni elevate sembra subire una sosta.

Esaminando poi i vari rapporti sulla Questione VI, *Perfezionamenti alle caldaie di locomotive*, presentati al Congresso di Berna del 1910 dai relatori dei diversi paesi (5), vi si trovano non pochi accenni all' importante dibattito della pressione di regime, e tutti più o meno esplicitamente lasciano comprendere come la questione delle difficoltà e spese di manutenzione non vada risoluta esclusivamente nel senso di un ritorno all'impiego di pressioni inferiori, varie e di complessa natura dovendo necessaria-

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1906, nº 2, p. 32.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, nº 13, pag. 221.
(3) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, nº 12, pag. 205.
(4) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1907, nº 5, p. 76.
(5) Vedere i rapporti di Nadal, Dasserse, Steinbiss, Autochine, Noltein, Archbutt, Fowler, Gerstner ecc. al Congresso di Berna.

Digitized by Google

mente essere le cause che concorrono a creare questi maggiori oneri di manutenzione che hanno accompagnato l'entrata in servizio delle moderne caldaie da locomotive (1).

D'altra parte la questione della pressione di regime si è, per una coincidenza cronologica, collegata strettamente coll'applicazione su larga scala del vapore surriscaldato. Si può infatti affermare che la reazione avvenuta contro le alte pressioni qualche anno fa, non avrebbe avuto l'importanza che, specie in principio, essa assunse, se non vi fosse stato proprio a portata di mano il surriscaldamento del vapore, il quale, senza contare i suoi pregi intrinseci, aveva il merito di permettere una soluzione, forse transitoria, quale quella del ritorno puro e semplice alle basse pressioni senza scapito della potenza delle locomotive e del loro rendimento, come si è già detto.

Ma si può ritenere che, facendosi ogni giorno sempre più strada il convincimento che le gravi difficoltà e spese che s'incontrano per la manutenzione delle caldaie moderne non siano esclusivamente da attribuirsi all'altezza della pressione di regime, verranno intensificati gli studî e le analisi relative sia alle varie cause delle avarie di queste caldaie, sia alla ricerca dei mezzi più adatti ad eliminarle, senza rinunciare in avvenire ai vantaggi economici risultanti dall'impiego delle pressioni più elevate e quindi della doppia espansione; tanto più che la teoria e le esperienze numerose fatte fin quì, come vedremo in seguito, hanno dimostrato che tali vantaggi non sono incompatibili con quelli derivanti dall'impiego del surriscaldamento, chè anzi, almeno entro certi limiti, essi si sommano fra loro.

È quindi d'attendersi che, dato il grande interesse che solleva presso le varie Amministrazioni ferroviarie, la questione delle pressioni di regime, in quanto essa può influire sulle spese di manutenzione e di esercizio in genere, si giunga nel più breve tempo possibile alla soluzione definitiva più conveniente ed opportuna, atta a conciliare le esigenze inerenti ad una massima potenzialità e ad un massimo rendimento delle locomotive, con quelle altrettanto legittime dell'economia nelle spese di esercizio.

Per quanto riguarda le molteplici cause che possono aver concorso ad aggravare notevolmente gli oneri di manutenzione delle caldaie moderne, non sembra fuor di luogo il tener ben presente che se da un lato è vero che tale aumento di spese data dall'epoca in cui le pressioni elevate di regime si generalizzarono nelle nuove costruzioni, d'altra parte esso coincide pure cronologicamente col vertiginoso aumento del traffico ferroviario mondiale verificatosi da dieci anni circa. Ora è ovvio che dire « aumento di traffico » significa aumento del numero, della velocità e del peso dei treni, da cui, come prima conseguenza diretta, scaturisce quella di una utilizzazione assai più intensa dei mezzi di trazione esistenti. Ma in presenza delle esigenze sempre maggiori ed imprescindibili del traffico, si doveva provvedere, e nel minor tempo possibile, alla costruzione di nuove locomotive per colmare le deficenze che si venivano ovunque manifestando; si videro così in pochi anni sorgere nuove fabbriche, e ampliarsi le antiche per far fronte alle richieste sempre incalzanti delle Amministrazioni ferroviarie. Alcune di queste in Europa, strette dal bisogno, ricorsero alla produzione americana, e ciò che è ancora più strano, locomotive per ferrovie americane furono costruite da fabbriche europee, mentre alcune compagnie francesi ricorsero all'industria tedesca.

Colla grande produzione, si accentuò naturalmente la concorrenza nei prezzi di fabbricazione, per ribassare i quali le Ditte dovettero necessariamente ridurre al minimo le spese di mano d'opera sia nella fabbricazione dei materiali grezzi, sia nella lavorazione ulteriore.

Tutto risentì naturalmente di questa fretta eccessiva. Gli stessi studi dei nuovi tipi furono ultimati in limiti di tempo che in altre epoche, sarebbero apparsi irrisorî; e non si ebbe tempo di sperimentare sufficientemente i tipi nuovi che, in molti casi furono senz'altro ordinati in numero grande di esemplari sin dal primo momento, e senza che un esame ponderato delle nuove, più difficili condizioni di esercizio, permettesse ai progettisti di tenerne esatto conto nei singoli elementi costruttivi. Ma il lato però più grave della questione resta sempre l'influenza che tale produzione febbrile sotto il pungolo di una concorrenza spietata, esercitò sulla fabbricazione dei materiali primi.

Dopo ciò non parrà inverosimile che un organo di costruzione così complessa come una caldaia da locomotive, è per il quale appunto è necessaria un'accuratezza speciale sia nella scelta dei materiali, sia nella lavorazione ulteriore, abbia risentito danno da questa fretta talvolta eccessiva di produzione, e in misura ancora maggiore che per altre parti della locomotiva.

Se si tien conto poi che contemporaneamente oltre all'elevare la pressione di regime, si aumentavano enormemente le dimensioni generali, e d'altra parte i servizi attivi, stretti dalle esigenze del momento, erano costretti forzatamente a ridurre l'accudienza e la manutenzione corrente di questi organismi che per esser più grandi, più potenti e più affaticati, non erano per questo meno bisognosi di cure e di sorveglianza, non sarà difficile giungere alla conclusione che è a tutto questo complesso di cause svariate, che si deve essenzialmente l'aggravio, ovunque constatato, delle spese di manutenzione delle caldaie moderne, l'elevatezza della pressione di regime, restando a considerarsi come causa concomitante.

PARTICOLARITÀ COSTRUTTIVE. – *Inviluppo del forno.* — Le locomotive francesi esposte, ad eccezione di quella 2 B 2 della Nord avente la caldaia di tipo speciale, presentano tutte la forma d'inviluppo del fornello conosciuta col nome di focolaio « Belpaire » (1) avente cioè tanto per il cielo del forno, quanto per quello dell'inviluppo una superficie piana ove vengono a fissarsi i tiranti verticali di consolidamento. Analoga disposizione presenta la locomotiva 2 C dello Stato Sassone che è la sola Amministrazione tedesca, oltre l'Alsazia-Lorena, che impieghi attualmente il tipo di focolaio Belpaire sulle sue locomotive.

Tutte le altre locomotive esposte, hanno l'inviluppo del forno cilindrico, cioè del tipo conosciuto col nome di « Crampton » che è quello del resto generalmente preferito dalle Amministrazioni

---

(1) Il Nadal ad esempio si esprime così: (pag. 491, fascicolo giugno 1909.

« En France presque toutes les machines construites depuis une dizaines d'an-« neés sont timbrées à 15 ou 16 kg.

« Les Réseaux étrangers (Spagna, Portogallo, Italia e Belgio), font aussi « usage, mais pas d'une manière générale, des pressions comprises entre 14 et « 16 kg.

« On a universellement constatè que les chaudières à timbre élevé s'ava-« rient plus rapidement et exigent plus d'entretion que les chaudières anciennes, « dont le timbre ne depassait pas 12 kg. On peut se demander si l'effet constaté, « tient uniquement à l'augmentation de pression, et s'il ne serait pas dû, au « moins en partie et dans une mesure qu'on n'est d'ailleurs pas encore en état « de déterminer, à une autre cause ».

Il Nadal esprime poi il dubbio che una nociva influenza possa esser esercitata principalmente dall'aumentata lunghezza dei forni.

Lo Steinbiss, nel suo esteso rapporto concernente le ferrovie dell' Unione Germanica (salvo l'Austria Ungheria), dice: (pag. 2337-2339, fascicolo maggio 1910).

« Les chemins de fer Allemands, Danois, Suedois et Suisses, ont tous porté le « timbre des chaudières de leurs recentes locomotives express et à voyageurs « au delà de 12,65 kg. et emploient une pression de 13 a 16 kg. sur leurs ma-« chines compound à vapeur saturée modernes »; parlando delle precauzioni esperimentate per rinforzare le caldaie in relazioni alle alte pressioni, soggiunge: « on fait remarquer que tout depend de la conduite rationelle du feu « et des appareils d'alimentation » e poco dopo alludendo alle avarie apparse sulle piastre tubolari delle nuove locomotive *Atlantic* prussiane, con focolaio allargato, aggiunge:

« Mais ces avaries sont moins attribuables, d'après les renseignements reunis « jusqu'à present, aux hautes pressions qu'au type de foyer large employé « sur ces locomotives; dans ce cas aussi, pour reduire les avaries des tubes et « du foyer qui se produisent plus facilement avec les pression elevées, on s'at-« tache simplement à apporter un soin particulier à la conduite du feu et au « lavage complet de la chaudière ».

Nel capitolo speciale delle avarie alle caldaie moderne, lo Steinbiss aggiunge: (pag. 2423 ibid.)

« Lorsque les avaries ne sont pas attribuables à la conduite irrationelle du « feu, ni à la mauvaise qualité de l'eau d'alimentation, mais à la nature des « matériaux, aux dilatations par la chaleur, aux vibrations, à une fatigue spe-« ciale etc, on s'efforce de les eviter par le choix et la disposition appropriés « des consolidations et armatures, l'emploi d'epaisseurs suffisantes, l'ampleur « abondante des arrondis et emboutis dans les angles de la boite à feu, l'agran-« dissement des cloisons entre les tubes dans la plaque tubulaire du foyer, « enfin par le choix et l'inspection convenables des materiaux qui conviennent « le mieux pour les pièces dont il s'agit ».

E nelle conclusioni si esprime chiaramente così: (pag. 2441 ibid.)

« Pour eviter certains inconvénients d'ordre technique et economique, il « faut surveiller en première ligne, outre l'execution rationelle du travail dans « les ateliers de chaudronnerie, et le controle rigoureux de la condition des « matériaux, le bon entretien des chaudières en service, surtout par les lavages « et les nettoyages faits avec soin. Les depenses qui en resultent sont largement « rachetées par la reduction des frais d'entretien et le prolongement de la « durée des chaudières ».

(1) Essa fu effettivamente adottata per la prima volta nel 1861 in Francia su alcune locomotive studiate dall'ing. Petiet della Nord francese che figurarono all'esposizione di Londra (1862). — (Vedere Herdner, loco citato, pag. 91).

europee ad eccezione di quelle già citate, nonchè di alcune importanti Compagnie ferroviarie inglesi (1).

Il tipo « Belpaire » in confronto al tipo « Crampton » presenta lo svantaggio di un maggior peso di lamiere, di una lavorazione assai più difficoltosa per esse, in special modo per la parete anteriore di raccordo col corpo cilindrico; in vista di ciò anzi, alcune Compagnie francesi, hanno preferito ricorrere alle lamiere di ferro puddellato costruite espressamente, nella speranza di ridurre le avarie che facilmente si manifestavano alle lamiere di acciaio in una parete di così complicata foggiatura; d'altra parte l'inviluppo « Belpaire » offre più comodità per l'applicazione dei tiranti verticali, e un maggior volume disponibile per il vapore e l'acqua in confronto al tipo con cielo cilindrico.

L'inclinazione verso l'avanti della parete posteriore dell'inviluppo, che permette un certo aumento della superficie di griglia, senza aumentare notevolmente il peso della parte posteriore della caldaia, trovasi applicata oltre che sulle due locomotive dello Stato italiano anche su quella dello Stato danese, e sulle locomotive francesi, salvo quella 2 D della P. L. M. Le locomotive belghe e quelle tedesche, salvo la *Pacific* dello Stato bavarese, presentano la parete posteriore verticale.

*Forma e dimensioni della griglia.* — Per quanto riguarda la forma e posizione della griglia si ha che delle 25 locomotive esposte, dodici hanno il forno interamente compreso fra le fiancate; sopra nove macchine esso si estende sulle ruote posteriori, mentre una sola locomotiva (quella gruppo 640 dello Stato italiano) ha il forno appoggiato sulle fiancate e compreso fra le ruote posteriori; tre locomotive infine (due del Paris-Orléans e una del Midì francese) hanno una griglia di forma trapezoidale, di cui la parte anteriore più stretta discende fra le fiancate, mentre la posteriore si allarga sulle fiancate stesse e sopra le ruote posteriori.

È noto come i fornelli allargati sopra le ruote con griglia di pianta rettangolare, presentano in genere l'inconveniente di un'altezza sensibilmente ridotta fra il piano della griglia e le file più basse dei tubi bollitori.

È quindi difficile con tale disposizione avere uno spazio libero sufficiente per dare allo strato di carbone sotto la piastra tubolare un notevole spessore; tale inconveniente è ancor più sensibile quando si voglia, col giusto criterio di proteggere la piastra, mantenere in tali forni un voltino di mattoni refrattarî. Si aggiunga come col tipo di forno allargato sulle ruote, riesce impossibile o quasi dare alla graticola un'opportuna inclinazione verso l'avanti tendente a facilitare l'accudienza del fuoco, particolarmente gravosa sulle griglie di grande superficie.

Dal punto di vista costruttivo occorre poi tener presente che l'impiego di caldaie di grandi dimensioni con focolai allargati su locomotive aventi la disposizione di assi 2 C 1 *Pacific* condurrebbe necessariamente ad allungare oltre il bisogno sia i tubi bollitori, che la camera a fumo, nell'intento di portare dietro alle ruote accoppiate posteriori, la parete anteriore dell'inviluppo; questa disposizione che aumenta oltre il necessario il peso complessivo della caldaia, ha l'inconveniente di spostare sensibilmente verso l'indietro il centro di gravità della caldaia stessa, venendo così a gravare maggiormente sull'asse portante posteriore che ne risulta spesso eccessivamente caricato.

La forma di graticola con pianta trapezoidale o costituita da due parti di larghezza diversa, permette di evitare le difficoltà sopra accennate (2); essa fu adottata dalla Compagnia del Paris-Orléans dal 1907 per le sue locomotive *Pacific*, e più tardi sulle locomotive a 5 assi accoppiati della stessa Compagnia e su quella *Pacific* del Midì francese, tutte e tre esposte a Bruxelles.

Più recentemente una forma analoga venne adottata per la nuova locomotiva 2 C 1 *Pacific* delle Ferrovie di Stato italiano, tuttora in costruzione.

Nei riguardi dell'estensione della superficie di griglia, le 25 locomotive esposte a Bruxelles vanno da un minimo di m² 1,80 relativo alla locomotiva-tender 2 C per treni viaggiatori delle ferrovie prussiane, ad un massimo di 5,10 m² sulla locomotiva 1 E dello Stato belga, col valore medio molto elevato di 3,28 m² per le 25 locomotive.

Se si considera tale valore medio preso in modo analogo sulle locomotive a scartamento normale delle Esposizioni passate, troviamo che esso era di m² 2,39 per 48 locomotive esposte a Parigi nel 1900, di m² 2,64 per 16 locomotive esposte a Liegi nel 1905 e di m² 2,81 per 32 locomotive esposte a Milano nel 1906: prendendo come unità la cifra relativa all'Esposizione di Parigi si ha che i valori medî della superficie di griglia sono nei rapporto di 1; 1,10; 1,17; 1,36.

L'aumento assai forte verificatosi fra il 1906 e il 1910 si spiega precisamente colla tendenza sviluppatasi in epoca del tutto recente presso molte Amministrazioni ferroviarie per la costruzione delle unità colossali.

Per la lunghezza delle griglie, il valore massimo è dato dalla locomotiva 2 C dell'Est francese con la cifra di m. 3,145 per un focolaio compreso fra le fiancate, mentre la larghezza massima è quella della griglia della locomotiva *Pacific* dello Stato bavarese che misura m. 2,130.

*Forno.* — Tutte le locomotive esposte, eccettuata sempre quella con caldaia a tubi d'acqua del Nord francese, hanno il fornello in lamiera di rame. Gli esperimenti più volte ripetuti in Europa, con focolai di lamiera d'acciaio, ebbero sempre un successo negativo. Alcune Amministrazioni impiegano già da tempo il rame con una lieve aggiunta di arsenico (3 a 5 ‰) che oltre ad aumentare la durezza del metallo e forse anche la resistenza all'azione del calore, elimina l'impiego del rame elettrolitico riconosciuto poco adatto alla costruzione dei fornelli.

Così per le viti passanti il metallo più comunemente impiegato è il rame; abbastanza diffuso è l'impiego del bronzo al manganese, ma l'esperienza dimostra che i vantaggi che esso presenta in confronto del rame rosso, non sono tali da compensare le maggiori difficoltà di approvvigionamento e maggiore spesa d'acquisto. Molte Amministrazioni inglesi adoperano i tiranti in bronzo Stone (1).

L'unione del forno con l'inviluppo in corrispondenza della boccaporta è eseguita, nella maggior parte delle locomotive esposte mediante l'interposizione di un telaio di ferro fra le due lamiere; l'unione tipo Webb o achiodatura diretta sembra abbia perduto in, questi ultimi tempi una parte non piccola del favore che aveva incontrato: i tipi nuovi e i più recenti dello Stato prussiano, come quello 2 C costruito da Schwartzkopff, e l'*Atlantic* della direzione di Hannover hanno il quadro di ferro, la locomotiva *Atlantic* dello Stato danese e le due locomotive dello Stato italiano presentano l'unione tipo Webb, ma quest'ultima Amministrazione, ha, nelle più recenti costruzioni, riadottato il quadro di ferro essendosi constatata la difficoltà pratica di rimuovere i sedimenti e le incrostazioni che vanno a depositarsi nell'angolo formato dalla sovrapposizione diretta delle lamiere, esponendo così queste ultime a subire facilmente colpi di fuoco e a crinarsi rapidamente.

*Tubi bollitori.* — I tubi ad alette tipo Serve, continuano ad essere applicati sulla maggioranza delle locomotive francesi: soltanto per le nuove locomotive dei tipi *Pacific* e 1 E dove la lunghezza delcorpo cilindrico della caldaia finisce necessariamente coll'essere assai maggiore della massima dimensione stabilita per i tubi ad alette, questi sono sostituiti dagli ordinari tubi lisci.

A parte le ferrovie francesi e quelle dell'Alsazia-Lorena che pure continuano ad impiegarli, i tubi Serve furono gradatamente sostituiti con tubi lisci dalle altre Amministrazioni ferroviarie che ne avevano fatto uso, e generalmente per il fatto che i vantaggi che se ne potevano ricavare nell'esercizio, oltre all'essere subordinati ad un'accudienza più onerosa, non erano sufficienti a compensare le difficoltà di approvvigionamento sul mercato e il loro maggior costo (2).

Il materiale impiegato per la fabbricazione dei tubi è di preferenza l'acciaio dolce, e nella maggior parte dei casi il tubo di acciaio è montato senza l'aggiunta del cannotto di rame. Questo è invece adoperato dalle Ferrovie di Stato italiano da quelli federali

(1) Nel 1908 la ex Compagnie de l'Ouest in Francia fece costruire presso Henschel e Sohn una serie di 30 locomotive 1 D sui disegni del Gruppo 730 dello Stato italiano, che comportava precisamente l'impiego di portafocolaio a cielo cilindrico tipo « Crampton ».

(2) Tipi di graticole di questo genere furono già da molto tempo applicate in casi isolati su locomotive prussiane (1857), belghe (1862) e inglesi (1903). — Vedere in proposito *Die Lokomotive*, 1908, p. 58.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 12, p. 207.

(2) Vedere anche su questo argomento l'interessante discussione svoltasi al Congresso di Berna 1910.

Digitized by Google

svizzere, dallo Stato norvegese ecc. Alcune Amministrazioni impiegano pure, sopra una scala più o meno vasta, i tubi di ottone, come fanno ad esempio le Ferrovie di Stato belghe sulla maggior parte delle loro locomotive, mentre le Ferrovie dello Stato italiano ne hanno limitato l'impiego solo su alcuni gruppi di macchine specialmente destinate a servizi in località aventi acque d'alimentazione cattive.

Fra i particolari costruttivi attualmente in via d'esperimento, citeremo quello dei tubi previamente centinati, dei tubi tiranti, dei tubi ondulati Mannesmann, e infine dei tubi zincati.

I risultati di questi esperimenti non sono ancora così decisivi presso nessuna Amministrazione, sì da permettere l'espressione di un giudizio definitivo sugli eventuali vantaggi che se ne possono attendere.

ING. I. VALENZIANI.

(*Continua*)

## Pompa a scoppio sistema Humphrey.

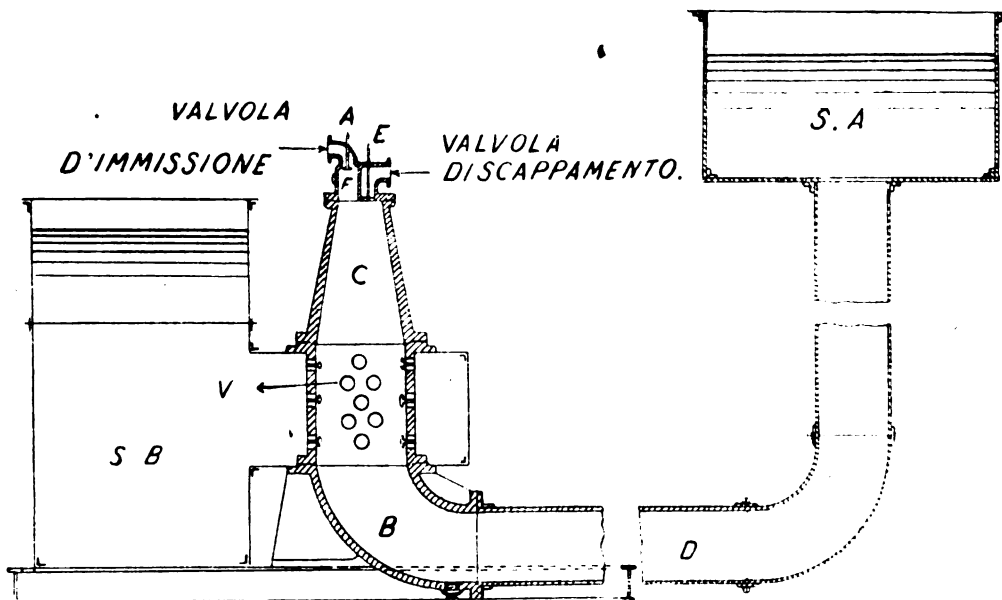
Questa pompa, recentemente costruita in Inghilterra dall'ing. H. A, Humphrey in collaborazione dell'ing. Alberto Cerasoli, consta essenzialmente di un tubo ad U, costituito da due bracci di altezza disuguale; il braccio più corto è parzialmente immerso in una vasca di aspirazione, da cui si trae l'acqua da sollevarsi, mentre il braccio più lungo s'innesta al fondo del serbatoio di raccolta dell'acqua sollevata. Le valvole d'ammissione dell'acqua sono disposte nella vasca di aspirazione, al disotto del livello d'acqua, come è indicato nella fig. 10. La porzione di questo braccio che resta al disopra del livello d'acqua della vasca, forma la camera di scoppio *C*. Costruttivamente la pompa è costituita da tre pezzi in ghisa *C*, *W* e *B* bollonati insieme; la camera *W* contiene le valvole d'immissione dell'acqua, mentre la base o manica *B* serve a collegare i due pezzi precedenti *C* e *W* al tubo *D* che a sua volta adduce l'acqua al serbatoio di raccolta *S A*. Il serbatoio o vasca di aspirazione *S B* abbraccia completamente la camera delle valvole *W* di modo che l'acqua può entrare da tutti i lati; lo valvole sono della forma più semplice a stelo centrale, si aprono verso l'interno e sono mantenute nella posizione di chiusura da molle leggere. Nella parte superiore della camera di scoppio *C* si riscontrano la valvola *A* d'ammissione della miscela d'aria e gas e la valvola *E* di scappamento per l' uscita dei prodotti della combustione.

Fig. 10. — Pompa a scoppio sistema Humphrey. - *Schema*

Un semplice movimento di leve unisce queste due valvole in modo che quando la valvola *A* si apre e successivamente si chiude, una leva la tiene chiusa, mentre la valvola *E* è libera di aprirsi; lo stesso avviene quando la valvola *E* si apre e successivamente si chiude, cosicchè ogni volta che la pressione della camera *C* discende al disotto della pressione atmosferica ciascuna di queste valvole si apre a turno.

Si supponga ora che la camera *C* contenga una miscela di gas e di aria a pressione e la camera *W*, la manica *B*, il tubo *D* siano pieni d'acqua e che questa miscela venga fatta esplodere per mezzo di una scintilla elettrica prodotta da uno speciale rocchetto magnetico che sporge nell'interno della camera di scoppio: tutte le valvole essendo chiuse in tale istante, il subitaneo e considerevole aumento di pressione dovuto all'esplosione spinge l'acqua verso il basso ed imprime un violento impulso all'intiera colonna d'acqua contenuta nel tubo *D*.

La colonna d'acqua acquista così energia cinetica mentre la pressione dei gas contenuti nella camera di scoppio va gradatamente diminuendo fino a raggiungere la pressione atmosferica, nel quale istante la velocità della colonna d'acqua nel tubo *D* è ancora considerevole; seguitando perciò detta colonna d'acqua a muoversi, la pressione nelle camere *C* e *W* scende al disotto del valore della pressione atmosferica, ciò che provoca l'apertura della valvola di scappamento *E* e delle valvole *V* d'immissione dell'acqua. L'acqua entra allora attraverso queste valvole nel corpo di pompa e mentre una grande parte di essa seguita il movimento ascensionale verso il serbatoio di raccolta, un'altra parte si solleva nella camera *C*, in virtù del principio dei vasi comunicanti; se non che, non appena la colonna d'acqua che si muove nel tubo *D*, avendo esaurita l' energia cinetica, viene a fermarsi, superando il carico idraulico dovuto al serbatoio di raccolta *S A* la pressione nella camera *C*, la colonna medesima rifluisce indietro verso il corpo di pompa con velocità crescente fino a raggiungere il livello della valvola di scappamento *E*, che automaticamente si chiude.

Una certa quantità di prodotti della combustione resta però imprigionata nello spazio *F* al disopra della valvola *E*, mentre l'energia cinetica della colonna d'acqua viene ora esercitata a comprimere questo gas fino ad una pressione molto maggiore di quella che corrisponderebbe alla pressione statica dovuta al livello d'acqua in *S A*; questa pressione provoca ad un certo istante un nuovo movimento in avanti della intiera colonna d'acqua e la pressione va gradatamente diminuendo fino a raggiungere il valore della pressione atmosferica quando la superficie libera inferiore di tale colonna arriva al livello della valvola *E*. In questo momento o poco dopo avviene l' apertura della valvola d' immissione *A*, attraverso la quale una nuova carica di gas e di aria viene immessa nella pompa. L' aria entra a mescolarsi al gas, nella quantità voluta, per mezzo di uno speciale apparecchio che trovasi innestato al tubo di afflusso del gas prima che questo tubo imbocchi nella valvola di ammissione. Se non vi fossero resistenze passive, l'acqua raggiungerebbe in questa terza oscillazione lo stesso livello prima raggiunto nel serbatoio di raccolta; in pratica però naturalmente si arresta ad un livello alquanto più basso, dal quale poi rifluisce una volta ancora verso il corpo di pompa. Questo secondo ritorno produce la chiusura della valvola *A* e la compressione della nuova carica di gas e di aria; non appena questa pressione raggiunge il valore massimo, scocca la scintilla elettrica e la esplosione avviene. Si inizia così un nuovo ciclo di operazioni come quello testè descritto.

Riassumendo:

la pompa compie un ciclo termodinamico di alto rendimento (maggiore di quello ordinario « Otto »), le varie fasi del quale sono disuguali, come é richiesto dalla teoria e si susseguono in quest' ordine:

1ª fase (lunga) *espansione* dei gas fino a raggiungere la pressione atmosferica e movimento in avanti della colonna di acqua;

2ª fase (lunga) *espulsione* dei prodotti della combustione e riflusso della colonna d'acqua;

3ª fase (breve) *aspirazione* di una nuova carica di miscela di gas-aria e nuovo movimento in avanti della colonna d' acqua;

4ª fase (breve) *compressione* della miscela e riflusso della colonna d'acqua.

Alla fine della fase di compressione la miscela esplode ed il ciclo ricomincia.

Digitized by Google

Come si vede l'apparecchio è della massima semplicità: infatti è la stessa colonna d'acqua che funziona da stantuffo e nel tempo stesso da volano; non ci sono parti mobili ad eccezione delle semplici valvole di ammissione e di scappamento.

A Dudley Port (Inghilterra) esiste già in regolare funzionamento, l'impianto di una pompa a scoppio di questo tipo, azionata dal gas dei generarori Mond fornito dagli stabilimenti di Dudley Port. Il prof. Cawtorne Unwin, già presidente dell'Associazione degli ingegneri meccanici, eseguì alcune interessantissime esperienze su tale impianto che descrisse in un suo rapporto diretto alla *Pump and Power Company*, concessionaria del brevetto della pompa a scoppio.

Egli ha riferito che l'impianto della pompa a scoppio è notevole per la sua semplicità. Esso consiste di una semplice vasca di aspirazione, di valvole di ammissione e di scappamento con un leggiero congegno d'interclusione che si collega alle valvole sopradette e di un piccolo e semplice apparecchio per l'accensione della miscela di aria e di gas. L'azione del congegno intercludente è automatica, poichè viene determinata unicamente dalle differenze di pressione nella camera di esplosione. I meccanismi che trovansi in tutte le altre pompe con le loro resistenze per attrito, in questa mancano affatto e questa assenza di meccanismi e dei conseguenti attriti e logoramenti permette di evitare la lubrificazione, eccezione fatta per il piccolissimo e leggero apparecchio di interclusione. In conseguenza questo apparecchio è di grandissima durata e la spesa di esercizio è estremamento tenue; in esso non può verificarsi una graduale diminuzione dell'effetto utile, come accade nelle macchine ordinarie per il logoramento degli stantuffi e per le conseguenti perdite. Siccome tutte le parti della camera di esplosione sono lavate dall'acqua al ripetersi di ogni ciclo, non vi è possibilità di inconvenienti o disturbi derivanti da precedenza nell'accensione; così pure la temperatura di tutte le parti metalliche è mantenuta bassa per l'effetto refrigerante dell'acqua interna eliminandosi in tal guisa qualunque difficoltà dovuta ad effetti di dilatazione o di contrazione delle parti metalliche. Il massimo sollevamento dipende dalla lunghezza del tubo di scarico.

Aggiungeremo che le esperienze in questione hanno anche dimostrato che l'acqua non si riscalda sensibilmente per effetto dell'esplosione del gas nella camera di scoppio.

Il rapporto del prof. Unwin contiene altresì alcuni confronti economici fra i quali merita di essere qui riportato il confronto fra la pompa a scoppio e la pompa a vapore.

Le piccole pompe a vapore sono notoriamente di basso rendimento e consumano molto combustibile; un paragone con tali macchine riuscirebbe quindi inutile. Per dimostrare perciò quanto sia considerevole la economia di combustibile che si realizza con la pompa a scoppio, può farsone utilmente il confronto con le grandi installazioni di pompe a vapore dei migliori sistemi. In alcune accurate e complete prove sopra una coppia di macchine compound e sopra altra coppia di macchine a triplice espansione nell'impianto idraulico di West Middlesex, della fabbrica Worthington in perfetto stato e di un consumo *eccezionalmente basso*, con caldaie che davano una grande resa in vapore alimentate con carbone scelto Wales (Cardiff), si rilevò che queste macchine, col vantaggio di un *sollevamento molto più grande* non si avvicinavano all'economia raggiunta dalla pompa a scoppio, come può rilevarsi dalla seguente tabella:

| | Macchine Worthington | | | Pompa a scoppio |
|---|---|---|---|---|
| | compound — | tripla — | tripla — | |
| HP indicati . . . . . . . . . | 252,0 | 365,4 | 491,5 | — |
| HP in acqua sollevata . . . . . | 214,1 | 315,9 | 443,6 | 16,3 |
| Sollevamento . . . . . . m. | 16,37 | 28,13 | 39,35 | 10,05 |
| Quantità pompata, in litri per minuto secondo . . . . . . . . . . | 1014,46 | 866,38 | 869,94 | 122,65 |
| Carbone per HP indicato . . . Kg | 0,769 | 0,636 | 0,694 | — |
| Carbone per HP in acqua sollevata . . . . . . . . . . . Kg | 0,905 | 0,736 | 0,768 | 0,481 |

Da questa tabella appare evidente come il consumo di carbone della pompa a scoppio è quasi la *metà* del consumo analogo delle migliori macchine Worthington compound.

Ing. G. Vallecchi.

## Recenti tipi di vetture della « P. L. M. »

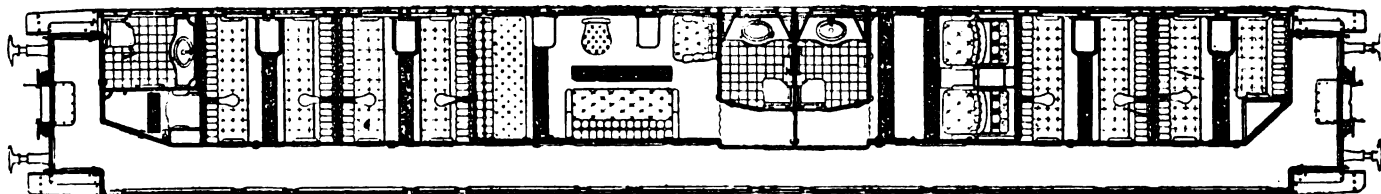
La P. L. M. ha recentente fatto costruire due nuovi tipi di vetture a carrelli a due assi, intercomunicanti, con corridoio laterale; di ognuno di questi tipi facciamo breve cenno.

Gli scompartimenti di 1ª classe hanno una capacità di sei posti, salvo lo scompartimento opposto a quello di servizio, che ne contiene 5: le pareti, al disopra degli schienali, sono munite di una cornice di acajou contenente fotografie a colori ed uno specchio, oltre i portabagagli. I finestrini degli scompartimenti hanno il telaio metallico mobile, con persiane e tendine.

Fig. 11. — Vettura A⁴LSi-73 della P. L. M. - *Pianta*.

Fig. 12. — Vettura A⁴LSi-73 della P. L. M. - *Vista*.

Nel corridoio i finestrini con telaio mobile si alternano con quelli a telaio fisso: le pareti del corridoio sono ricoperte da pannelli di cuoi decorato con cornice di acajou.

Le ritirate hanno le pareti rivestite di lamiere metalliche smaltate: i lavabos sono muniti di riscaldatori dell'acqua sistema P. L. M.

Il primo tipo, distinto colla notazione A⁴L Si-73 (fig. 11) è una vettura di 1ª classe, e comprende: uno scompartimento di lusso ed uno salone con letti con annessa toilette e water-closet; quattro scompartimenti di 1ª classe con annessa toilette e water-closet, ed uno scompartimento per servizio. Nel primo scompartimento (fig. 13) trovansi due sofà a letto, una poltrona suscettibile di essere trasformata in letto, ognuno di quali comprende materassi, lenzuola, coperte e cuscini. Nel salone con letti si trovano due divani, facilmente trasformabili in comodi letti, ed un mobile di acajou, situato fra i due divani, nel quale si possono riporre libri, giornali, ecc. (figura 14). Le pareti di questi due scompartimenti sono ricoperte con tappezzeria color nocciola; i due scompartimenti sono separati da una parete divisionale, munita di porta.

Il secondo tipo di vettura, distinto colla notazione A²B³Lfi-1.123, (fig. 15) è una vettura mista di 1ª e 2ª classe, e comprende: un salone con letti, con annessa toilette e water-closet; due scompartimenti di 1ª classe; quattro di 2ª classe e due ritirate, di cui una riservata ai viaggiatori di 1ª classe ed una a quelli di 2ª classe. Il corridoio è diviso, mediante una porta, in due parti, di cui una è riservata ai viaggiatori del salone e di 1ª classe, e l'altra a quelli di 2ª classe. Nel sa-

Digitized by Google

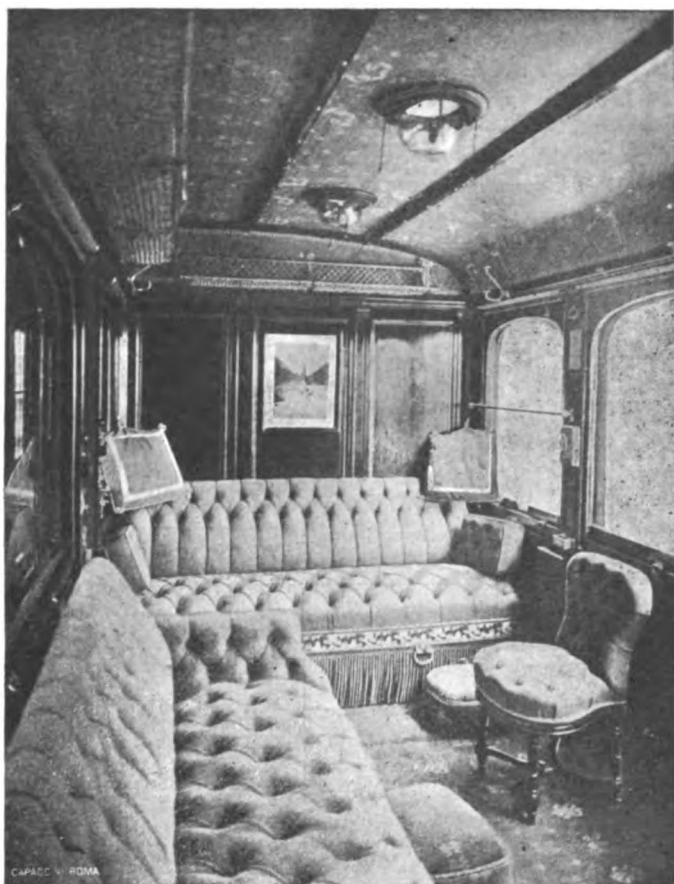



Fig. 13. — **Scompartimento di lusso della vettura $A^4$ L Sl - 73.** *Vista interna*

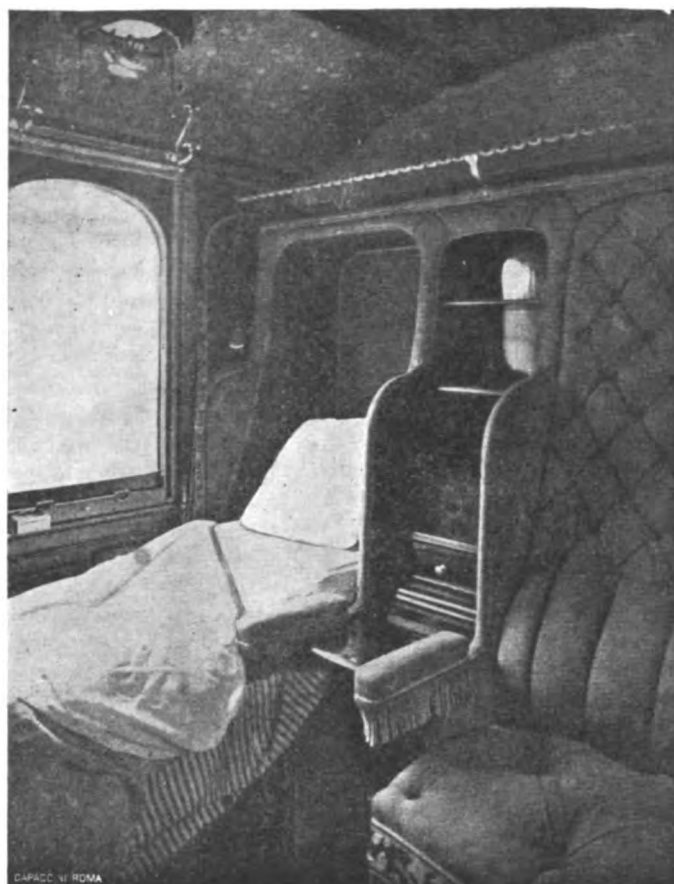



Fig. 14. — **Scompartimento-salone della vettura $A^4$ L Sl - 73.** *Vista interna.*

Fig. 15. — **Vettura $A^2$ $B^4$ L fl - 1123. della P. L. M.** - *Pianta.*

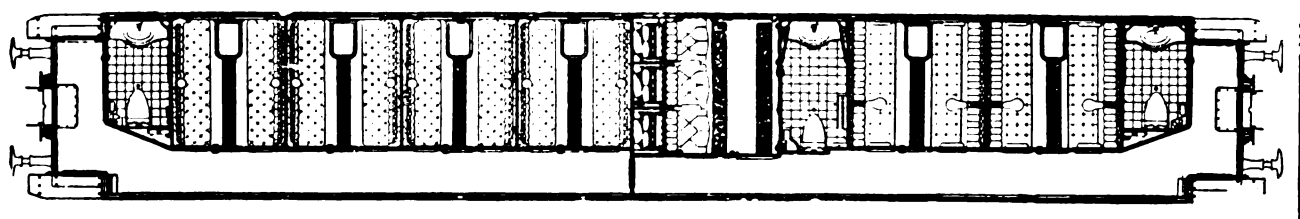



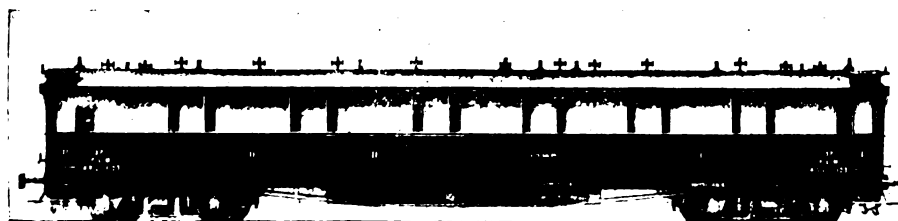
Fig. 16 — **Vettura $A^2$ $B^4$ L fl - 1123 della P. L. M.** - *Vista.*

lone si trovano tre divani, facilmente trasformabili in comodi letti. Gli scompartimenti di 1ª classe hanno una capacità di sei posti; quelli di 2ª di otto posti: le pareti, al disopra degli schienali, sono muniti di una cornice di acajou contenente fotografie colorite ed uno specchio, oltre i portabagagli.

La decorazione delle ritirate è analoga a quella delle vetture del primo tipo.

Nella seguente tabella riassumiamo i dati principali delle due vetture:

| Tipo della vettura | | $A^4$ L Si – 73 | $A^2$ $B^4$ L f i – 1123 |
|---|---|---|---|
| Lunghezza totale . . . . . . | mm. | 21.900 | 20.270 |
| Lunghezza totale della cassa . . | » | 20.640 | 19.010 |
| Larghezza . . . . . . . . . | » | 2.940 | 2.963 |
| Altezza . . . . . . . . . . | » | 2.280 | 2.280 |
| Distanza fra i perni dei carrelli. | » | 14.980 | 13.850 |
| Scartamento dei carrelli . . . | » | 2.500 | 2.500 |
| Peso a vuoto . . . . . . . . | kg. | 37.810 | 36.790 |

Ambedue queste vetture sono munite di freno Westinghouse-Hardy, apparecchi di illuminazione ad incandescenza di gas d'olio, riscaldamento a vapore sistema P. L. M., mantici d'intercomunicazione.

Di un altro recente tipo di veicolo della stessa Compagnia, vale a dire del carro coperto per trasporto equipaggi, già ci occupammo (1).

## Nuove macchine per la preparazione della sabbia per forme da fonderia.

L'importanza che nella riuscita dei pezzi metallici fusi ha il modo di preparazione della sabbia per le forme, l'influenza che sul costo della preparazione stessa esercitano i trasporti e, d'altra parte, il valore sempre crescente della mano d'opera, hanno in questi ultimi anni condotto a studiare tutti quei miglioramenti nei mezzi di preparazione della sabbia per le forme e delle forme stesse capaci di renderla più economica e in pari tempo più perfetta. A tale scopo alla semplice impastatrice che si prestava a varii usi (a triturare la sabbia, a mescolare diversi materiali e ad impastarli) si sono venute man mano sostituendo macchine speciali, accuratamente studiate per renderle accessibili in ogni parte e facili ad essere pulite, disposte in modo da ridurre al minimo i trasporti di materiali

Dalla figura schematica 17, riprodotta dalla *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, può rilevarsi come e in quale ordine proceda questa lavorazione.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1910, nº 15, p. 239.

Digitized by Google

La prima operazione consiste nell'essiccamento delle sabbie nuove per evaporazione dell'acqua contenuta ed ha lo scopo di renderc più facile la macinazione e la mescolanza e quindi di assicurare l'omogeneità delle sabbie.

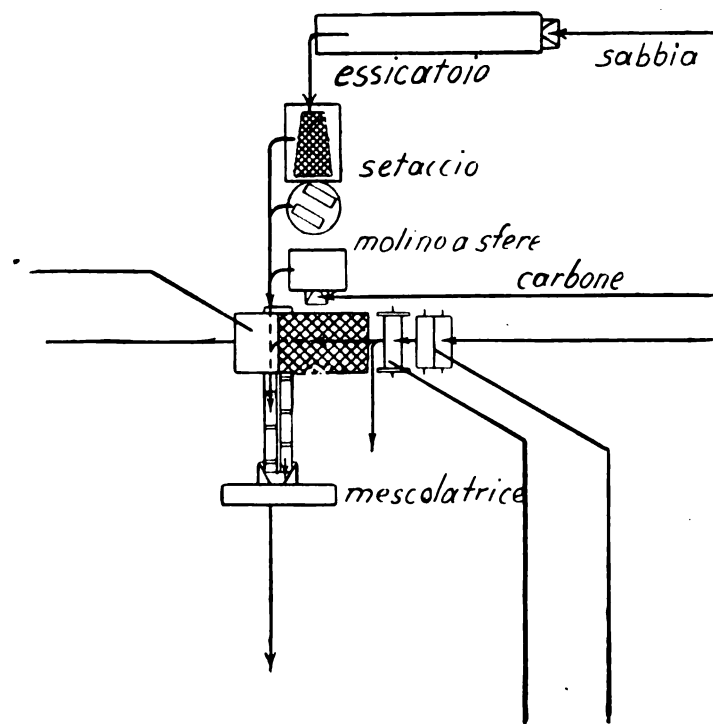



Fig. 17. — Schema della lavorazione delle sabbie da fonderia.

Nella fig. 18 è rappresentato un essiccatoio; esso consiste in una camera cilindrica verticale attraversata da un asse rotante su cui sono montati alcuni piatti col piano leggermente inclinato verso la periferia e cioè a forma di coni molto appiattiti; fra l'uno e l' altro di questi piatti ve ne sono alternativamente altri fissi alla parete cilindrica della camera e aperti nel centro col piano inclinato verso questa apertura. Tanto gli uni quanto gli altri portano di sotto una serie di palette inclinate che giungono quasi a contatto del piatto sottostante.

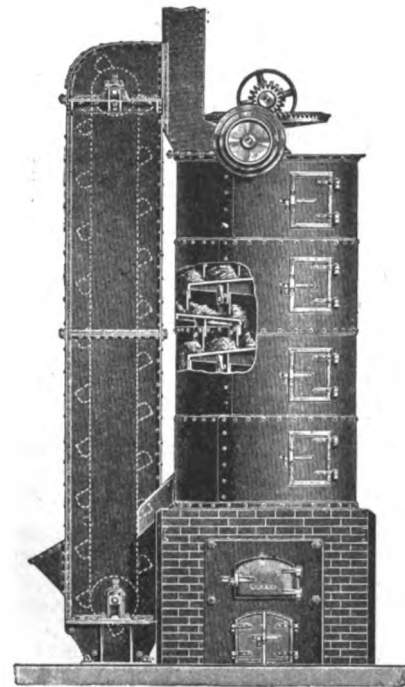



Fig. 18. — Essiccatoio per sabbie da fonderia. - *Vista.*

Nel basamento è disposto un focolare; i prodotti della combustione traversano la camera di essiccamento dal basso in alto facendo un cammino a zig-zag fra un piatto e l'altro.

La sabbia, sollevata da una noria disposta lateralmente, entra nella parte superiore e passa lentamente da un piatto a quello sottostante e viene raccolta al basso.

La velocità di rotazione dell'albero centrale può essere variata.

La circolazione in senso inverso della sabbia e dei prodotti della combustione assicura un essiccamento graduale ed uniforme senza pericolo di bruciature che renderebbero la sabbia inutilizzabile.

La sabbia essiccata passa in una macina a mole, rappresentata nella fig. 19, che la riduce alla finezza voluta; essa però è portata prima per mezzo di una noria nell'interno di un setaccio a tamburo che supera la parte di sabbia già abbastanza fina mandandola direttamente alle camere di raccolta e versa quella grossa nella macina.

Così pure la sabbia passata alla mola per mezzo di una coclea orizzontale è ricondotta alla base della noria e da questa riportata al setaccio che trattiene le parti ancora troppo grosse e le manda di nuovo alla macina; sicchè in modo completamente automatico si ottiene un prodotto di grandissima uniformità.

Per impiegare nuovamente la sabbia già usata è stato ideata e costruita una apposita macchina la quale consiste essenzialmente in un frantoio a due cilindri uno dei quali a superficie elastica che permette il passaggio dei pezzi di metallo e di altre materie estranee; sotto

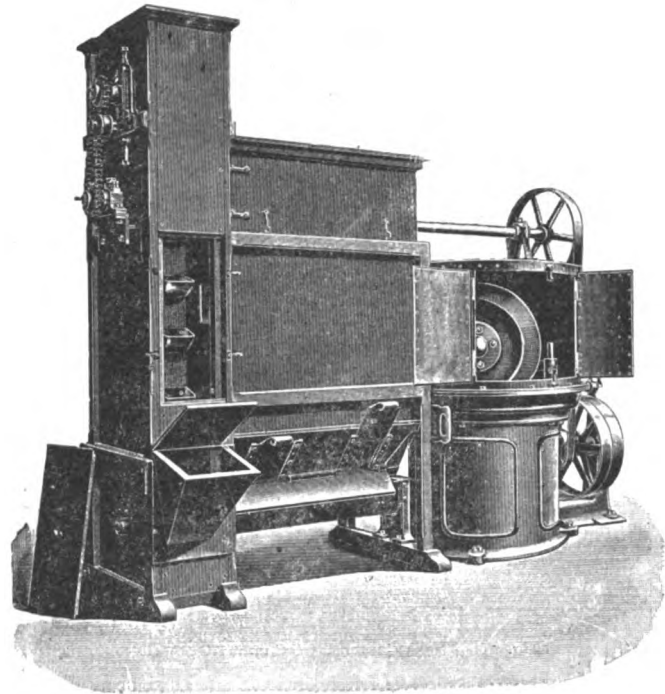



Fig. 19. — Macina a mole per sabbie da fonderia. - *Vista.*

questi due cilindri è un separatore magnetico delle parti ferrose; le altre materie estranee e le parti non ridotte alle voluta finezza sono trattenute da un setaccio.

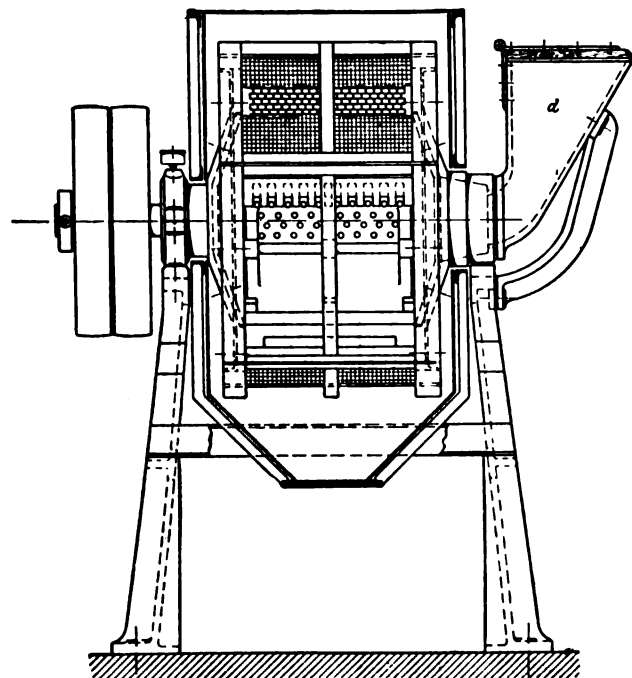



Fig. 20. — Molino a palle per sabbie da fonderie. - *Sezione longitudinale*

Per la polverizzazione del carbone si impiegano molini a palle del tipo rappresentato nelle fig. 20 e 21 dalla quale rilevasi facilmente il modo di funzionare; il carbone man mano che viene triturato passa, attraverso i fori praticati nel piano inclinato che si trova in basso, al setaccio sottostante; la parte sufficientemente fina attraversa anche il setaccio e cade nella tramoggia; le parti non ancora abbastanza fine rimangono fra il setaccio e il piano inclinato e quando, con la rotazione, questo prende la posizione più elevata ne attraversano di nuovo i fori e tornano nella camera di macinazione; di guisa che anche con questa macina si ottiene un prodotto di uniforme finezza.

I materiali che escono da queste tre macchine di preparazione delle sabbie nuove e usate e del carbone vengono automaticamente raccolte in una mescolatrice ed inumiditrice. La fig. 22 rappresenta una di queste macchine che consistono generalmente in un truogolo entro il quale ruota un albero munito di paletti di forma opportuna, sopra il

Digitized by Google

truogolo è disposto un tubo a forellini che getta l'acqua puramente necessaria per inumidire i materiali mescolati.

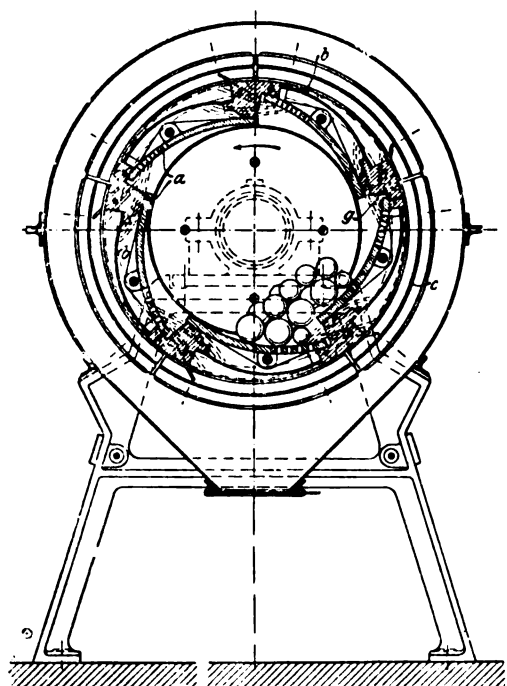



**Fig. 21 — Molino a palle.** - *Sezione trasversale*

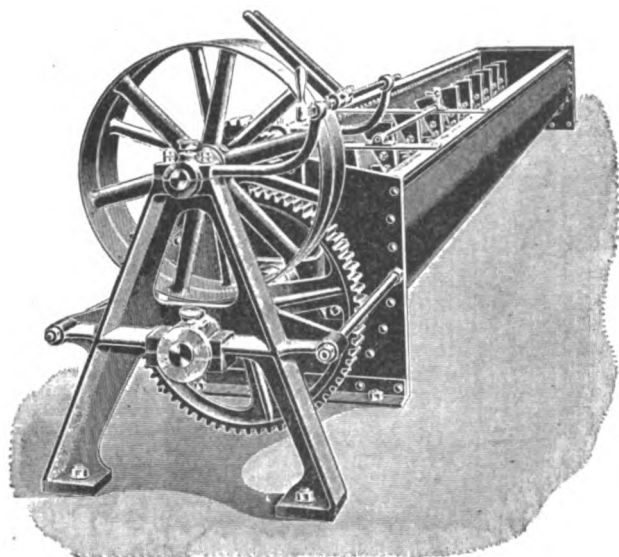



**Fig. 22. — Mescolatrice ed inumiditrice.** - *Vista.*

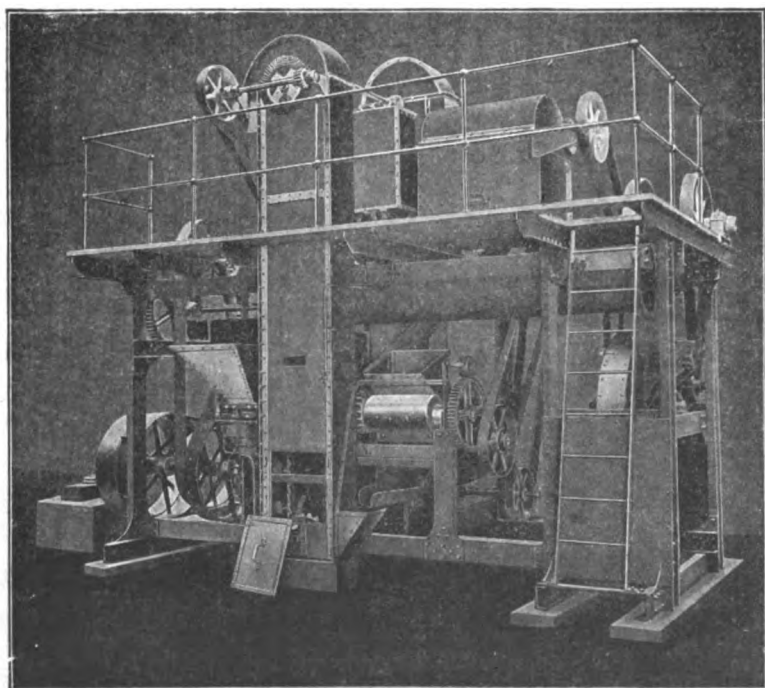



**Fig. 23. — Gruppo per la preparazione delle sabbie da fonderia.** - *Vista.*

Da questa macchina il materiale perfettamente mescolato, col voluto grado di umidità, passa ad una disgregatrice la quale ha lo scopo di distaccare le particelle le une dalle altre, di rendere la massa molle, fioccosa ed ariosa. La fig. 23 rappresenta una di queste macchine consistenti in due dischi affacciati montanti su alberi cavi-rotanti in senso inverso su un medesimo asse orizzontale; uno dei dischi porta una corona di piuoli, l'altra due corone una esterna l'altra interna alla prima.

Le macchine che abbiamo descritto sono costruite dalla « Vereinigte Schmirgel und Maschinenfabriken A. G » di Hannover-Hainholz (1) la quale recentemente ha anche riunito in un solo gruppo le varie macchine occorrenti per la preparazione della sabbia.

Tale gruppo, rappresentato nella fig. 23 ha il vantaggio di occup re pochissimo spazio; un apparecchio che dia 3 m³ di sabbia e richiede un solo operaio il giorno occupa uno spazio di × 25 × 5,5 × 4 m.

Inoltre in confronto alle macchine separate risulta più economico sia per l'impianto, sia per l'esercizio.

## NOTIZIE E VARIETA'

**L'industria minerale italiana nel 1909.** — Dalla « *Rivista del servizio minerario nel 1909* » ricaviamo i seguenti dati sulla industria minerale italiana in Italia.

TABELLA I.

*Produzione delle officine metallurgiche e mineralurgiche italiane negli anni 1908 e 1909.*

| Natura dei prodotti | 1908 | | | 1909 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | N. delle officine attive | Quantità tonn. | Valore lire | N. delle officine attive | Quantità tonn. | Valore lire |
| *Metallici:* | | | | | | |
| Ghisa in pani | 5 | 112.924 | 10.568.440 | 4 | 207.800 | 19.131.131 |
| Id. di 2ª fusione | | 45.176 | 9.777.146 | | 47.104 | 11.637.893 |
| Ferro lavorato | | 302.509 | 64.023.005 | | 281.098 | 53 704.508 |
| Acciaio lavorato | 78 | 437.674 | 94.812.800 | 82 | 608.795 | 124.958.586 |
| Bande stagnate | | 28.277 | 12.938.444 | | 30.880 | 14.073.886 |
| Id. zincate | | – | – | | 3.000 | 1.350.000 |
| Id. piombate | | – | – | | 2.000 | 890.000 |
| Alluminio | 1 | 602 | 1.143.800 | 1 | 751 | 1.201.600 |
| Antimonio | 4 | 345 | 226.451 | 3 | 59 | 40.950 |
| Mercurio | 5 | 684 | 3.645.720 | 7 | 771.135 | 4.395.810 |
| Piombo in pani | – | 26.003 | 8.699.504 | – | 22 133 | 7.052.515 |
| Rame e sue leghe | 16 | 18 280 | 37.803.784 | 18 | 20.005 | 39.960 520 |
| Stagno in pani e in verghe | – | – | – | 1 | 7,2 | 24.480 |
| *Non metallici:* | | | | | | |
| Agglomerati di carbon fossile | | 804.685 | 23.664.755 | | 894.387 | 26.671.638 |
| Id. di carbone vegetale | | 18.014 | 1.421.345 | | 20.945 | 1.646.100 |
| Asfalto, mastice e bitume | 7 | 34.761 | 925.609 | 5 | 39.165 | 1.159.482 |
| Grafite macinata | 9 | 8.781 | 516.683 | 7 | 8.780 | 625.510 |
| Pomice macinata | 6 | 15.000 | 600.000 | 6 | 10.007 | 350.000 |
| Benzina o benzoli | | 2.237 | 898.050 | | 2.471 | 931.260 |
| Catrame | | 55.237 | 1,831.538 | | 59.530 | 1.750.444 |
| Coke del gas | | 708.842 | 27,853.404 | | 748.961 | 28.364.744 |
| Id. metallurgico e per riscaldamento | | 105.000 | 3.510.000 | | 250.420 | 8,708.400 |
| Olî leggeri e pesanti | – | 8 197 | 377.245 | | 8.565 | 1.675.175 |
| Pece, brai e asfalto artificiale | | 5.860 | 317.353 | | 7.260 | 394.250 |
| Sal marino | 67 | 473.857 | 3.949.917 | 65 | 421.362 | 3.305.967 |
| Solfo greggio | 423 | 445.312 | 41.672.108 | 399 | 435.060 | 42.026.818 |
| Id raffinato | 28 | 156.995 | 16.710.251 | 24 | 144.579 | 15.701.208 |
| Id. macinato | 55 | 160.693 | 17.831.031 | 52 | 132.531 | 17.691.341 |
| Talco macinato | 11 | 4.410 | 549.544 | 12 | 9 530 | 570.960 |

(1) Agenzia per l'Italia: Torino - 23, Corso Vinzaglio.

Digitized by Google

Tabella II.

*Produzione di ferro ed acciaio lavorati negli anni 1908 e 1909.*

| DISTRETTI MINERARI | FERRO | | | | ACCIAIO | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1908 | | 1909 | | 1908 | | 1909 | |
| | Quantità tonn. | Valore lire | Quantità tonn. | Valore lire | Quantità tonn. | Valore lire | Quantità tonn. | Valore lire |
| Bologna | 425 | 131.750 | 355 | 108.275 | — | — | — | — |
| Caltanissetta | 4.000 | 908.000 | — | — | — | — | — | — |
| Carrara | 72.400 | 13.910.000 | 66.900 | 12.688.500 | 288.274 | 59.991 550 | 358.944 | 71.453.040 |
| Firenze | 30.270 | 6 827.400 | 32.600 | 6.778.000 | 18.412 | 4.239.000 | 111 000 | 18.550.000 |
| Milano | 133.104 | 25.901.225 | 122 180 | 21.700.003 | 11.164 | 2 450.775 | 25 570 | 4.914 087 |
| Napoli | 19 155 | 3.996 125 | 16 055 | 3.377.125 | 44.570 | 7.323.000 | 30.011 | 7.526.300 |
| Roma | 300 | 240.000 | 400 | 320.000 | 10.360 | 7.695.725 | 12.201 | 9 397.578 |
| Torino | 24.202 | 5.011.620 | 24.408 | 4.837.700 | 49.029 | 10.879.200 | 54.145 | 10.825.281 |
| Vicenza | 18.653 | 4.096.885 | 18.200 | 3.894.000 | 15.865 | 2.233.550 | 16.924 | 2.292.300 |
| Totali | 302.509 | 61.023.005 | 281.098 | 53.704.508 | 437.674 | 94.812.800 | 608.795 | 124 958.586 |

Questa produzione degli ultimi due anni si divide nel modo seguente:

| | 1908 tonnellate | 1909 tonnellate |
|---|---|---|
| **Ferro:** | | |
| lamiere, barre, verghe e profilati diversi | 252.572 | 267.006 |
| attrezzi rurali e fucinati diversi | 33.403 | 3 260 |
| fili, vergella, chiodi e bullette | 7.600 | 5.300 |
| arpioni, stecche, ecc | 1.400 | 1.600 |
| tubi | 3.200 | 3.200 |
| lavori diversi | 3.432 | — |
| ferro in masselli | 902 | 732 |
| Totale | 302.509 | 281.098 |
| **Acciaio:** | | |
| lamiere, barre, verghe e profilati diversi | 240.312 | 345.272 |
| vergella, fili, chiodi, ecc | 15.760 | 8.100 |
| rotaie per ferrovia | 67.710 | 123.290 |
| arpioni, stecche, ecc | 14.468 | 16.082 |
| getti per marina e ferrovie | 12.316 | 8.544 |
| molle | 1.780 | 1.684 |
| tubi | — | 800 |
| masselli e lingotti | 80.805 | 104.762 |
| lavori diversi | 4.533 | 261 |
| Totale | 437.674 | 608.795 |

---

**La rete interurbana e suburbana di Berlino.** — L'ingegnere W. Wechmann, delle Ferrovie prussiane di Stato, ha pubblicato nella *Railway Gazette* un interessante studio sulle ferrovie elettriche in Germania, dal quale riassumiamo la parte relativa alle ferrovie interurbane e suburbane di Berlino, che generalmente attraversano la città su viadotti metallici od in pietra.

Delle principali Compagnie la più antica è la « Hoch und Untergrund Bahn ».

La prima sezione di questa linea, sulla quale fu fatta la prima applicazione della elettricità sulle ferrovie tedesche, venne costruita fra il 1897 e il 1902. La linea incomincia a Leipsiger Platz, il centro del commercio berlinese, e si suddivide in tre arterie: una, sotterranea, soddisfa ai bisogni dei quartieri a traffico intenso della città e sarà, col tempo, prolungata nella parte nord di Berlino; una seconda, aerea, passa nei quartieri popolari del sud-est di Berlino; la terza, metà aerea, metà sotterranea, attraversa l'ovest di Berlino e si dirige a Charlottenburg.

Il numero dei viaggiatori trasportati da questa Compagnia da 20.000.000 nel 1907, arrivò a 49 000.000 nel 1908.

Le linee della « Berlin-Gross Lichterfeld Gevellschaft » la quale trasformò la trazione a vapore in elettrica nel 1903, partono anch'esse da Leipsiger Platz e arrivano a parecchi centri dei dintorni sud di Berlino.

La ferrovia sotterranea di Schoeneberg solca la città di Berlino e serve nel medesimo tempo a trenta comuni dei dintorni, tra cui notiamo Charlottenburg con 270.000 ab., Schoeneberg 160.000 e Wilmersdorf, 85.000

La linea sotterranea di Wilmersdorf corre parallela a quella di Schoeneberg, e dopo essere passata sotto la parte est di Charlottenburg, finisce sul punto dove termina anche la ferrovia aerea e sotterranea di Berlino.

La città di Charlottenburg sta studiando attualmente la costruzione di una linea sotterranea che la colleghi con Berlino; anche la città di Weissensee, posta a nord di Berlino, ha iniziato trattative con le autorità berlinesi per la concessione di una ferrovia sotterranea fra i due centri.

Così Berlino è sul punto di condurre a termine la questione della costruzione di una linea sotterranea nord-sud. Essa dovrà passare sotto i principali centri di affari e sarà obbligata a far fronte a un traffico enorme e costante, dacchè sarebbe impossibile una linea di tramways nelle vie strette e frequentate della città.

Ed è allo studio il progetto di una ferrovia, in parte aerea, in parte sotterranea, attraverso Berlino da nord-est a sud-ovest.

---

**III. Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici** - Nell'adunanza del 28 dicembre 1910 vennero approvate le seguenti proposte:

Progetto e domanda di concessione sussidiata per la costruzione e l'esercizio della ferrovia elettrica Salerno-Amalfi.

Progetto e domanda di concessione sussidiata per la costruzione e l'esercizio di una ferrovia elettrica da Belluno ad Agordo, e diramazione Roebasse-Bribano.

Domande di concessioni sussidiate di servizi automobilistici, del sig. Del Monaco per le linee Acquaviva-Palata-Termoli e Palata-Stazione di Montenero, e della Società Frentana per la linea Campobasso-Termoli con diramazione Palata-Montenero-scalo.

Domanda della Ditta Ceirano e Dassano per la concessione sussidiata del servizio pubblico automobilistico da Poirino per Canale ad Alba.

Domanda della Società concessionaria della ferrovia elettrica Stresa-Mottarone, per essere autorizzata ad introdurre una variante nel progetto esecutivo approvato.

Domanda della Ditta Pompei per la concessione sussidiata di un servizio pubblico automobilistico sulle due linea Toscanella-Stazione di Montalto e Toscanella-Corneto-Civitavecchia.

Domanda per la cencessione sussidiata di un servizio pubblico automobilistico da Monteleone a Rosarno.

Domanda di convenzione di prezzi suppletori stipulato coll'Impresa Dazzini, assuntrice dei lavori di 1° lotto del tronco centrale della ferrovia Cosenza-Paola.

Digitized by Google

Domanda di concessione sussidiata della tramvia elettrica Como-Erba Incino.

Domanda di concessione sussidiata della tramvia elettrica Lecco-Introbbio con diramazione da Balisio a Maggio.

Questione relativa alla distanza fra le ringhiere dei ponti in ferro costruiti per la ferrovia Napoli-Piedimonte d'Alife.

Nuovo tipo di bagagliaio per le Ferrovie Reali Sarde.

Domanda dei signori Massarani per concessione, senza sussidio, di una funicolare aerea per trasporto passeggieri fra il porto di Tremosine sul lago di Garda e l'abitato di Pieve.

Domanda di concessione, senza sussidio, della tramvia elettrica Monza-Saronno.

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Civitacastellana-Viterbo per sanatoria di alcune varianti introdotte nel tracciato approvato.

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Ostellato-Comacchio-Magnavacca per derogare dalle prescrizioni sulla costruzione di opere metalliche circa la travata del ponte sul Canale Albani.

Domanda della Ditta « Figli di Antonio Galli » per raccordare con un binario il suo magazzino di legnami presso la fermata di Lingotto alla tramvia Torino-Saluzzo.

Schema di convenzione per concessione alla Società Emiliana di esercizi elettrici di attraversare con condotture elettriche le ferrovie Sassuolo-Guastalla e Bagnolo-Carpi.

Progetto per l'ampiamento della stazione di Carmagnola sulla tramvia Carmagnola-Pilone Virle.

Schema di convenzione per concessione alla Società delle filovie di Cuneo di attraversare con due condotture di energia elettrica la tramvia Cuneo-Bove.

Domanda della Società « Gave del Lazio » per l'impianto e l'esercizio di un binario allacciante le proprie cave e segheria di travertino con la tramvia Roma-Civitacastellana.

Domanda del sig. Falconi per la concessione sussidiata del servizio pubblico automobilistico da Capracotta alla stazione ferroviaria di Carovilli.

Riesame della domanda di concessione, senza sussidio, della tramvia elettrica da Catania ad Acireale.

Riesame della domanda di concessione, senza sussidio di una tramvia funicolare fra la parte alta della città di Bergamo ed il colle di S. Virgilio.

Riesame del tipo di locomotive per la ferrovia Ostellato-Comacchio-Magnavacca.

Progetto per l'ampliamento della Stazione di Volterra (Saline) in dipendenza dell'innesto in essa della nuova ferrovia per Volterra (città) e schema di convenzione da stipularsi col Comune di Volterra.

## ATTESTATI

### di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1)

*Attestati rilasciati nel mese di novembre 1910.*

326-171 — Karl Schulz & Wilhelm Rietisch - Berlino. - Protezione delle linee di ferrovie.

326-172 — Rochette de Lemp Marie Antony Victor - Parigi. - Magazzino distributore di biglietti ferroviari ed altri.

326-197 — Antonio Salvatico - Giaveno (Torino). - Ferrovia minima, sentiero ferrato, con binario di sicurezza per le grandi velocità.

327-31 — Johann Bukouski - Q. Aschersleben (Germania). - Piastra per sostegno di rotaie da collocarsi sopra le traverse in legno.

327-37 — Gaston Birle & Etienne Andouin - Nizza - Vagone a piattaforma trasformabile.

327-43 — Knorr-Bremse G. m. b. H. - Berlino. - Freno ad aria compressa specialmente per treni merci.

327-131 — Gottfried Scheld - Cassel (Germania). - Sistema di trazione aerea sospesa a rotaia unica.

327-144 — Werdoler Stanz-Dampfhammerwerke, Adolf Schlessinger - Werdhol (Germania). - Dispositivo per sollevare le locomotive.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati. Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione della Proprietà industriale Ing. Letterio Laboccetta ». — Roma — 54, Via della Vite.

327-156 — Ditta Ugo Fogli - Ferrara. - Cesta di sicurezza per gli agganciatori dei vagoni ferroviari.

327-170 — Hans Windhoff - Schönberg (Berlino). - Zoccoli di freno a rotelle per le ruote di vagoni ferroviari e simili.

327-171 — Comp. Italiana Westinghouse dei freni - Torino. - Innovazioni nei compressori di fluidi.

327-181 — Enrico Pozzo - Lecco. - Apparecchio per arrestare ed abbassare automaticamente il trolley delle vetture elettriche.

327-186 — Soc. Anon. Westinghouse - Parigi. - Perfezionamenti relativi ai veicoli ferroviari.

327-196 - Bochumer Verein für Berghau und Gusstahlfabrikation & Ges-für Stahlindustrie m. b. H. - Berlino. - Nuovo sistema di giunto a stecche per rotaie di tramvie.

327-222 — Felice Guidetti-Serra - Torino. - Dispositivo di sicurezza per l'arresto automatico di veicoli automotori.

327-228 - Luigi Bellani & Mario Benazzoli - Milano. - Tramwia aerea sospesa Bellami-Benazzoli.

327-230 — Severino Grandi & Pietro Bonissone - Novi Ligure. - Ventilatore pneumatico a movimento dagli assi delle ruote per vetture ferroviarie.

327-250 — Giovanni Parlapiano - Benevento. - Indicatore automatico con colori e suoni per impedire disastri ferroviari.

328-15 — Carlo Hauffmann - Milano. - Freno a pattini.

328-38 - John Willison - Derby (Gran Bretagna). - Perfezionamenti al dispositivo di agganciamento del materiale mobile delle ferrovie.

328-47 — Wily Höhler - Brema (Germania). - Dispositivo per lo scambio dell'organo di presa di corrente per veicoli.

328-67 — Willy Höhler - Brema. - Dispositivo per aumentare la facilità di trazione di veicoli a propulsione elettrica.

328-68 — Willy Höhler - Brema. - Anello di guida dell'organo di presa della corrente per veicoli a trazione elettrica senza rotaie.

328-72 — James Warner Sutheband - Londra. - Perfezionamenti ai telai ed assi o carrelli per veicoli ferroviari.

328-90 — Mario Bontempi - Roma. - Apparecchio elettrico per lo scambio automatico del binario nelle tramvie.

328-126 — Jakob Buchil - Baden. - Compensatore degli sforzi delle dentature nelle ferrovie a dentiera.

328-142 — Akt. Ges Brown - Boveri & C. - Baden (Svizzera). - Dispositivo di comando elettrico dei veicoli ferroviari mediante motori rigidamente installati sul telaio

## GIURISPRUDENZA

### in materia di opere pubbliche e trasporti.

**Opere pubbliche.** *Proprietà privata - Danni - Art. 46 legge sull'espropriazione per pubblica utilità - Risarcimento - Pubblica amministrazione - Colpa - Perizia - Limiti del mandato al perito.*

Il risarcimento del danno derivato alla proprietà privata dall'esecuzione di un'opera pubblica è competente a conoscerlo l'autorità giudiziaria, ai termini dell'art. 46 della legge sulle espropriazioni per pubblica utilità, trattandosi di un danno che si risolve in una diminuzione del privato patrimonio che per ragioni di pubblico interesse, si è obbligati a subire mediante però un equivalente indennizzo pecunario.

Per la determinazione del danno derivato da un'opera pubblica non può essere conferito al perito l'incarico in relazione al concetto della colpa della pubblica amministrazione, perchè tale concetto è inammissibile in tutti quei casi in cui la medesima esercita insindacabile potere; mentre còmpito del perito deve essere soltanto quello di accertare la causa e l'entità del danno.

Corte di Cassazione di Roma. Sezioni Unite - Udienza 19 novembre 1909 - Ferrovie dello Stato c. Palmari.

**Espropriazione per utilità pubblca.** — *Nomina del perito - Decreto - Competenza* [L. 25 giugno 1865, n° 2356, articoli 32, 33] - *Domande nuove - Eccezioni - Ammissibilità* - [Cod. proc. civ. art. 490].

Il decreto, che nomina il perito nel procedimento di espropriazione, per pubblica utilità, deve essere emanato al Tribunale collegialmente, e non dal solo Presidente.

La eccezione relativa al difetto di potestà in chi ha emanato un

Digitized by Google

provvedimento, può essere opposta per la prima volta in appello, perchè non costituisce domanda nuova.

Corte di Cassazione di Torino – Udienza 5 febbraio 1910 – Birocchi c. Ferrovie Mediterranee – Est. Milano.

**Ferrovie** – *Trasporti a tariffa generale – Ritardo – Maggior danno risarcibile* [Art. 403 e 405 Cod. comm.; 139 e 140, alleg. *D*, legge 27 aprile 1885 sulle convenzioni ferroviarie].

Nei trasporti ferroviari a tariffa generale il risarcimento del *maggior danno*, cui il vettore può essere tenuto in caso di ritardo, deve essere calcolato secondo lo stesso criterio stabilito per la perdita e per l'avaria della merce.

Per conseguenza il maggior danno risarcibile si limita al deprezzamento della merce consegnata in ritardo, e non si estende agli altri danni d'indole subbiettiva salvo il caso che sia provato che il ritardo provenne da dolo o manifesta negligenza del vettore.

Corte di Cassazione di Roma – Udienza 20 agosto 1910 – Malferrari c. Ferrovie dello Stato – Est. De Seta.

**Ferrovie** – *Trasporto – Azioni relative – Prescrizione dei sei mesi, a partire dal reclamo amministrativo.*

L'azione contro le Ferrovie dello Stato, derivante dal contratto di trasporto, è prescritta, se proposta oltre a sei mesi dal quarantesimo giorno successivo al reclamo amministrativo.

La successiva presentazione di un nuovo reclamo amministrativo non riapre il termine dei quaranta giorni, durante il quale rimane sospesa la prescrizione dell'azione giudiziaria.

Corte di Cassazione di Torino – Udienza 5 febbraio 1910 – Ferrovie dello Stato c. Ditta Cibrario – Est. Avenati.

**Ferrovie** – *Fondi laterali – Distanza nella piantagione di boschi* [Legge sui Lavori pubblici, 20 marzo 1865, art. 71 e 234].

Per effetto dell'art. 234 della legge sulle opere pubbliche 20 marzo 1865, n° 2248, alleg. *F*, il divieto imposto dall'art. 71 di detta legge, di piantare boschi a distanza inferiore a 100 metri dal ciglio delle strade nazionali e provinciali, si applica anche nei fondi contigui alle strade ferrate.

Corte di Cassazione di Roma – Udienza del 13 agosto 1910 – Ferrovie dello Stato c. Comas – Est. Martino.

**Ferrovie**. – *Contratto di trasporto – Anormalità del carico – Fusti di vino non chiusi – Avarie – Perizia.*

È implicito ed insito nel fatto del rilascio della dichiarazione di garanzia il riconoscimento dell'anormalità del carico, in virtù del quale lo speditore assume su di sè la relativa responsabilità e ne esonera il vettore.

I fusti di vino, i quali viaggiano a tappo aperto e non sono caricati normalmente, vanno compresi fra le merci non convenientemente imballate di cui all'art. 95 delle tariffe pei trasporti ferroviari.

Il compito dei periti chiamati alla compilazione del verbale di avarie non è circoscritto alla mera operazione materiale della constatazione dei fatti, sibbene si estende a quel motivato avviso del tecnico che deve illuminare il responso dell'autorità giudiziaria (art. 264 Cod. proc. civ.).

Corte di Cassazione di Torino – Udienza 18 gennaio 1910 – Ferrovie dello Stato c. Maggiora – Est. Scotti.

**Ferrovie** – *Trasporto di merci – Nota di giacenza – Ritardata notifica – Presunzione di perdita – Inapplicabilità.* [Convenzione di Berna, approvata con legge 15 dicembre 1892, art. 33].

Nei trasporti per ferrovia in servizio internazionale la ritardata notifica della nota di giacenza delle merci non ritirate dal destinatario non dà diritto al mittente di abbandonare le merci stesse per presunta perdita.

Corte di Cassazione di Torino – Udienza 24 maggio 1910 – Bagnasco c. Ferrovie dello Stato – Est. Milano d'Aragona.

**Ferrovie** – *Trasporto di cose – Mittente – Possesso della ricevuta di spedizione – Modificazione al contratto di trasporto – Legittimazione della persona che le richiede.*

Quando l'amministrazione ferroviaria, venendo richiesta per variazioni al contratto di trasporto (ritorno o cambiamento d'indirizzo o di velocità), accerta che la domanda previene da chi eseguì la spedizione e presenta la relativa ricevuta, bene essa si uniforma alla richiesta, non avendo uopo di indagare se il nome assunto dal mittente sia realmente quello che gli appartiene, o quali rapporti intercedono fra lui e l'altra persona circa la proprietà delle cose trasportate.

Corte di Cassazione di Napoli – Decisione 7 marzo 1910 – Ventura c. Ferrovie dello Stato e Mauro – Est. Ruzza.

## BIBLIOGRAFIA

*Ing. Giovacchino Banti. – I motori ad olii pesanti. 1 vol., 400 pag., 133 fig. – Roma, Casa Editrice dell' « Elettricista ». 1910. Prezzo L. 6,00*

Il volume dell' Ing. Banti, ricco di 133 figure nel testo e di numerose tabelle è, come ha indicato l' A, nel titolo, un trattato teorico e pratico sui motori a olii pesanti.

Nella prima parte del suo volume l' Ing. Banti ha sviluppato in modo piano e facile, e adatto quindi tanto all'Ingegnere quanto al montatore e all'operaio, i principii fondamentali della termodinamica, specialmente per quanto si riferisce ai motori a combustione interna, completando la sua esposizione con un interessante studio sui rendimenti ricavati dai cicli dei diversi tipi di motori a combustione interna che ha raffrontati fra loro.

Nella stessa prima parte della sua sfera l' A tratta, in uno speciale capitolo, il tema dei petroli e degli oli pesanti e leggeri, esponendone le caratteristiche e le composizioni e riportando elementi praticamente utilissimi relativi alle tariffe doganali e al costo dei diversi tipi di oli per motori.

Nelle successive due parti del volume, l'A. espone la parte pratica del tema che si è proposto con larga dovizia di dati e di notizie bene spese specialmente nella descrizione dettagliata di numerosi tipi di motori ad oli pesanti, tanto a quattro che a due tempi, tanto della serie a esplosione quanto della serie a combustione sotto pressione.

Alle descrizioni speciali dei singoli tipi di motori l'A. ha fatto precedere un capitolo che contiene tutti i dati relativi alla costruzione dei motori stessi originati tutti da un solo principio fondamentale e dei rispettivi accessori; ed ha fatto seguire uno studio rapido ma sufficientemente completo sulle applicazioni di questi tipi di motori, specialmente per quanto ha tratto al loro impiego nelle centrali per officine, nella marina e nell'agricoltura

L'edizione nitida e corretta della Casa editrice del nostro confratello, e la ricchezza di figure e di dati pratici dànno maggior valore all'opera sommamente pratica e utile dell' Ing. Banti, la quale avrà, ne siamo certi, largo successo, specialmente ora che l'impiego dei motori ad olii pesanti va ogni giorno più estendendosi per ogni sorta di applicazioni.

E. P.

***

*Teoria e pratica della Costruzione dei Ponti. – Ing. A. F. Jorini – Seconda edizione riveduta – U. Hoepli Milano – L. 12.50.*

L'opera del Prof. Jorini è già nota ai nostri lettori che ne videro la prima edizione nel 1904, ma essa esce ora dalla fucina di Ulrico Hoepli nella sua seconda edizione arricchita di nuovi studi e di nuovi dati epperò è sempre più interessante il riferirne.

Nella prima parte del suo volume l'A. dopo un cenno storico sulla costruzione dei ponti e lo studio d'indole generale sulle dimensioni e sulle strutture di tali opere, tratta della costruzione e del calcolo dei ponti in legno in una forma relativamente sommaria ma abbastanza completa perchè lostudioso possa averne norma per il progetto ed il calcolo di qualsiasi costruzione del genere.

Il nucleo dell'opera è costituito dallo studio dei ponti metallici trattato nella forma più ampia e più completa dalla teoria generale a quelle speciali delle travate semplici rettilinee e curvilinee, delle travi continue con cerniere e rettilinee, delle controventature, del principio dei lavori virtuali applicato allo studio dei sistemi elastici, degli archi metallici e dei ponti sospesi. È dunque tutta quanta la tecnica dei ponti metallici esposta e svolta in ogni sua parte

Segue lo studio della costruzione, dell'apparecchiatura e del calcolo dei ponti in muratura completato con quello della costruzione e del calcolo delle centine; e questa parte specialmente è arricchita nella seconda edizione di tutto quanto di nuovo è derivato dalla tecnica delle costruzioni in cemento armato sulle quali, per quanto in forma sommaria è detto, nell'opera di cui riferiamo tutto quanto può servire allo studioso e al costruttore, pur rimandandolo per gli studi di dettaglio ad altre opere che in modo speciale trattano questo argomento.

Il volume è completato colla trattazione dello studio e del calcolo

Digitized by Google

delle pile metalliche e in muratura per viadotti e delle fondazioni ordinarie, idrauliche e pneumatiche.

Sono in tutto 19 capitoli nei quali noi, antichi allievi dell'egregio professore ritroviamo, con senso di fraterna soddisfazione, le piane e piacevoli lezioni del nostro maestro sulle qua'i compilavamo, per sua gentile connessione, le preziose *dispense*, ma ve le ritroviamo in forma sempre più moderna e più fresca.

Oramai disusati ai calcoli metodici e rigorosi che la scuola ci insegna e che, la pratica ci fa abbandonare colle applicazioni correnti dei risultati della..... pratica rileggiamo con piacere le trattazioni teoriche che nel loro ampio e completo sviluppo sono altrettanto utili a noi ormai vecchi, che ai giovani ingegneri specialmente pel principio assolutamente pratico a cui esse sono informate nella voluta ricerca di soluzioni semplici e piane ott nute, sia pure col sacrificio di qualche, approssimazione, ma sempre in un grado di esattezza superiore a quello dei dati numerici derivati dallo studio sperimentale della resistenza dei materiali, dati che è pur necessario di impiegare nei calcoli delle costruzioni.

Per quanto l'autore modestamente dichiari di dubitarne, egli è riuscito a soddisfare tutte le esigenze dei termini costruttori e degli studiosi, pure avendo condensato in piccola mole lo sviluppo di un programma estesissimo.

E. P.

* * *

*Manuel de l'Ouvrier Mécanicien - Guide de l'Ajusteur - par Jules Merlot Ing. Méc. - Librerie Polytechnique Ch. Béranger - Paris - 10 frs.*

È un bel volume di oltre 350 pagine presentato nella consueta eleganza dei volumi rilegati della Libreria Béranger. Il libro tratta e svolge più o meno ampiamente a seconda della loro importanza i seguenti argomenti: tracciamento, sgrossamento, istrumenti di misura, lavoro alla lima e simili, aggiustaggio, foratura, alesatura, filetta'ura, martellatura ecc.

Essendo il libro destinato ai meccanici e agli allievi delle scuole meccaniche professionali nei loro diversi rami, l'A. ha trattato la materia in forma semplice e piana con un larghissimo impiego di figure dimostrative, insegnando non soltanto l'impiego degli utensili ma anche la loro costruzione perchè dalle cognizioni di questa l'operaio che si deve servire degli utensili tragga il più pratico e più utile ammaestramento sul modo di impiegarli.

In questo volume che è ora alla seconda edizione l'A. si è limitato a trattare tutto ciò che concerne la lavorazione a mano assegnata all'operaio aggiustatore rimandando alla sua « Guide du Monteur » per tutto quanto si riferisce al montaggio e al finimento degli organi delle macchine e agli aggiustaggi affatto speciali di tali organi i quali quindi non entrano nell'ordinario lavoro dell'aggiustatore.

E. P.

* * *

*Course de Mécanique par L. Guillot - Tome premier - Paris, Ch. Béranger Editeur - 10 frs.*

È il primo volume del corso di meccanica svolto dall'A. nella Scuola di Arti e Mestieri di Parigi. E come la detta Scuola è qualche cosa più delle nostre scuole professionali, pur non essendo assimilabile alle scuole d'applicazione, così il libro che segue i programmi della Scuola d' Arti e Mestieri contiene, in forma piana e facile, lo sviluppo della teoria utile così alla maestranza operaia come all' Ingegnere.

In questo primo volume è dato un ampio svolgimento della teoria generale e dei teoremi speciali della meccanica partendo dai principi fondamentali della statica e della dinamica del punto materiale soggetto a forze e del movimento relativo per passare poi allo studio dei sistemi materiali. Relativamente a questi, l' A. dimostra i teoremi riguardanti il lavoro virtuale, l'equilibrio delle forze, la gravità e la dinamica in generale trattando anche i principi costitutivi delle macchine semplici e la teoria dei momenti d' inerzia.

Lo studio delle resistenze passive sul quale l' A. si è fermato per trattarne in relazione al funzionamento delle macchine è fatto in modo esauriente e completo specialmente per quanto riguarda tutta la teoria degli attriti nelle sue diverse estrinsecazioni.

Le applicazioni di statica grafica relative allo studio teorico dei poligoni funicolari e alle determinazioni pratiche dei momenti delle forze, dei momenti di flessione nelle travi, nonchè delle tensioni e delle compressioni negli elementi dei sistemi articolati sono spiegate e dimostrate dall' A. in modo pratico e semplice.

Completa questo primo volume un capitolo relativo allo studio della resistenza dei materiali ed ai metodi delle relative determinazioni sviluppandone tutti i principii relativi alla trazione, alla compressione, allo sforzo di taglio, alla flessione e alla torsione per poi studiare una abbondante serie di applicazioni pratiche nella determinazione della resistenza degli organi delle macchine.

Il libro è dunque nel suo complesso molto interessante, e lo è anche per la forma oltrechè per la sostanza, venendo presentato nella ben nota ed elegante veste della biblioteca tecnica dell' Editore Béranger.

E. P.

## Cataloghi

*J. G. Brill Company.* - Philadelphia. - *Veicoli tramviari.* — Vi sono descritti, in inglese, spagnolo e francese, alcuni dei svariati tipi di veicoli tramviari costruiti dalla Casa Brill, dalle ordinarie vetture a quelle *pay-as-you enter* (1); dai veicoli per usi speciali (2) a quelli per il servizio funebre (3), ed i carrelli di vario tipo, che costituiscono la ben nota specialità della Ditta

*Società It. Defries e C.* - Milano. - *Macchine utensili.* Sommario del fascicolo di *giugno* 1909. - Torni « Rapid » Le Blond e Defries. - Torni per alberi a gomito. - Macchine ed apparecchi per centrare. - Apparecchi per raddrizzare e serrare. - Utensili e porta-utensili da tornio. - Torni di piccole dimensioni. - Torni per profili spogliati. - Torni tipi normali. - Macchine per pulegge e trasmissioni. - Torni per tubi. - Torni per assi cilindri e conici. - Torni per assi montati - Torni frontali. Sommario del fascicolo di luglio. - Sabbiatrici ed apparecchi a getto di sabbia - Raccoglitori di polvere centrifugali. - Esautori centrifugali silenziosi. Sommario del fascicolo di *agosto*. - Saldatura e tagliatura autogene dei metalli mediante il processo ossiacetilenico, ed accessori. Sommario del fascicolo di *settembre* — Macchina automatica a provare lime. - Lime e raspe d'acciaio fuso. - Macchine per la fabbricazione delle seghe. - Sommario del fascicolo di *ottobre* - Fresatrici ed alesatrici orizzontali - Torni verticali.

*American Locomotive Co.* - New York. - *Spazzaneve rotativi.* — Il fascicolo del mese di agosto 1910 illustra vari tipi di spazzaneve rotativi adottati da numerose Amministrazioni ferroviarie americane, e già descritti nella nostra Rivista (4).

*Robert Stephenson & Co. Ltd* - Darlington. - *Notizie e illustrazioni di recenti costruzioni di locomotive.* — E' un elegante pamphlet che illustra i recenti tipi di locomotive costruiti da questa Ditta, fondata dal grande Robert Stephenson. Interessante un'illustrazione che pone a confronto la locomotiva «Locomotion» costruita da G. Stephenson nel 1825 e la locomotiva C. n° 1053, costruita per la « North Eastern Railway ».

## PARTE UFFICIALE

### Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

ROMA - 70, Via delle Muratte - ROMA

### Verbale della seduta del Consiglio Direttivo del 14 novembre 1910.

Nel ridotto del teatro Carlo Felice in Genova alle ore 17 del 14 novembre 1910 si è riunito il Consiglio Direttivo del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani per discutere il seguente:

ORDINE DEL GIORNO

1. - *Comunicazioni della Presidenza;*
2. - *Approvazione della Relazione morale e finanziaria del Collegio da presentarsi all'Assemblea dei Soci;*
3. - *Approvazione Bilancio preventivo del 1911;*
4. - *Eventuali.*

Sono presenti: il Presidente on. ing. Montù, il Vice-Presidente ing. Confalonieri, ed i Consiglieri ingg. Chiossi, Salvi, Simonini, Sperti e Dore.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1908, n° 23, p. 379.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 7, p. 108.
(3) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1906, n° 22, p. 367.
(4) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, n° 3, p. 34.

Digitized by Google

Hanno scusata l'assenza il Vice-Presidente ing. Lanino ed i Consiglieri Bo e Taiti.

Il *Presidente*, aperta la seduta, espone riassuntivamente quanto comunicherà all'Assemblea circa la questione professionale dei Soci del Collegio appartenenti all'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato ed il Consiglio approva.

Si passa quindi a discutere il secondo punto dell'Ordine del giorno ed il Consiglio approva pienamente la Relazione morale e finanziaria del Collegio predisposta dalla Presidenza.

Viene approvato infine il Bilancio preventivo pel 1911.

Letto ed approvato seduta stante.

La seduta è tolta alle ore 18.

*Il Segretario Generale* — C. SALVI

*Il Presidente* — C. MONTÙ

### Verbale della seduta del Consiglio direttivo del 18 dicembre 1910.

Nella sede del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani alle ore 10 di domenica 18 dicembre 1910 si è riunito il Consiglio direttivo per discutere il seguente:

ORDINE DEL GIORNO

1. - *Comunicazioni del Presidente;*
2. - *Congresso del 1911;*
3. - *Scrutinio della votazione per l'elezione del Comitato dei delegati*
4. - *Eventuali.*

Sono presenti: i Vice-Presidenti Lanino e Confalonieri, i consiglieri Canonico, Chiossi, Dore, Fatti, Salvi, Sperti e Taiti.

Hanno scusata l'assenza: il Presidente on. Montù, ed i Consiglieri ingg. Maes, Mazzantini, e Simonini.

Presiede il Vice-Presidente ing Lanino.

Il *Presidente*, dichiarata aperta la seduta, legge una lettera direttagli dall'on. Montù con la quale questi, onde mantenere a sè come Deputato, ed agli Ingegneri Ferroviari la maggiore libertà d'azione in seguito alla presentazione alla Camera del disegno di legge ferroviaria, chiede un mese di congedo dalle funzioni di Presidente, assicurando però i Colleghi del Sodalizio che egli rimane non solo l'amico loro ma il migliore e più convinto loro fautore e che continuerà in tutti i modi che la coscienza gli detta, il mandato gli permette e la posizione gli consente l'esplicazione dell'opera sua, onde la giusta causa degli Ingegneri ferroviari dello Stato abbia la voluta soddisfazione.

Il Consiglio, pur manifestando il più vivo rincrescimento per la deliberazione presa dal suo benemerito Presidente, di fronte alle ragioni da lui addotte ed alla recisa forma della sua lettera e per la considerazione che l'insistere affinchè l'on. Montù abbia a recedere dalla deliberazione stessa sarebbe un atto di puro convenzionalismo col quale si dimostrerebbe di non apprezzare degnamente le delicate ragioni che lo hanno consigliato a lasciare per qualche tempo libero il Collegio nei suoi atti di fronte alla grave questione della tutela degli interessi dei Soci appartenenti all'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, prende atto della domanda di congedo del Presidente. Esprime però la ferma fiducia che ben presto Egli possa ritornare a prendere l'effettiva Direzione del Sodalizio e vota un sentito ringraziamento all'on. Montù per l'opera attiva e costante, per quanto non sempre palese, da lui spiegata in favore degli Ingegneri Ferroviari dello Stato e dà mandato alla Presidenza di volersi rendere interprete di tali sentimenti presso l'on. Montù.

Il *Presidente* quindi riferisce ampiamente in ordine all'opera compiùta dalla Presidenza del Collegio in questi ultimi giorni e specialmente in ordine ad alcuni colloqui avuti con S. E. il Ministro dei LL. PP. e con alcuni autorevoli Membri della Giunta Generale del Bilancio per la difesa degli interessi dei Soci del Collegio appartenenti all'Amministrazione ferroviaria dello Stato, veramente e completamente negletti, come categoria, dal progetto di legge per il riordinamento ferroviario e per i miglioramenti al personale testè presentato al Parlamento.

Informa quindi come S. E. il Ministro Sacchi siasi mostrato favorevolmente disposto verso gli Ingegneri ferroviari la cui opera Egli altamente apprezza, ed abbia dichiarato di gradire un colloquio con il Consiglio Direttivo del Collegio per sentire l'autorevole parere di questo importante corpo tecnico circa la legge suddetta

Dopo una lunga ed esauriente discussione il Consiglio delibera che i concetti da esporre ed illustrare a S. E. il Ministro siano i seguenti:

1. - Concessione di un aumento generale di stipendi rispondente ad un quadriennio di anzianità; qualora però ragioni di ordine pratico ed il concetto informativo nel progetto di legge si oppongano a tale domanda richiedere in via subordinata l'assegno di un soprassoldo di L. 500 annue da corrispondersi a tutti i Funzionari con stipendio alle L. 4800 annue e fino al grado di Capo divisione compreso.

2. - Elevamento dello stipendio iniziale degli Ingegneri ferroviari dello Stato da L. 2400 a L. 3000

3. - Che la facoltà di cui agli articoli 59 e 60 della legge 7 luglio 1907 N. 429 non sia limitata al 1915 ma resa normale; che l'applicazione del provvedimento in parola sia affidata a Commissioni opportunamente costituite; che infine, in determinate circostanze, sia riconosciuta ai Funzionari la facoltà di chiedere in proprio favore l'applicazione di tale provvedimento

4. - Che siano ritirate dalla legge definitiva le disposizioni relative alla tassazione dei biglietti di servizio ed alla ritenuta delle prime tre giornate di paga nel caso di malattia. Alla provvida istituzione di una opera per gli orfani degli agenti ferroviari si potrebbe provvedere con un contributo speciale individuale variabile da un minimo di L. 3 annue ad un massimo di L. 18.

5. - Che a costuire il fondo per le gratificazioni al personale dirigente dei primi 6 gradi sia stabilito un assegno del 10 per mille anzichè del 5 per mille come è previsto dall'art. 4 della legge.

Il *Presidente* quindi propone che il secondo punto dell'Ordine del giorno sia discusso in altra seduta quando potrà essere presente l'onorevole Montù il quale, a preferenza di ogni altro, si è attivamente occupato di tutto ciò che ha avuto relazione con l'ordinamento del Congresso da tenersi nel venturo anno.

Il Consiglio, riconoscendo l'opportunità della proposta approva.

Si iniziano quindi le operazioni per lo scrutinio delle schede di votazione dei Delegati, il quale dà i seguenti risultati:

1ª *Circoscrizione* - Torino - Iscritti 78, Votanti 22. — Tavola Enrico 20 - Sperti Antonio 19 - Pavia Nicola 16 - Spiotta Giulio 16 - Borella Emanuele 11 - Manacorda Diomiro 5 - Bono Cristoforo 1 - Ehrenfreund Edilio 1 - Cambiaggi Emilio 1.

Il Presidente proclama eletti:

Tavola Antonio - Sperti Antonio - Pavia Nicola - Spiotta Giulio - Borella Emanuele.

2ª *Circoscrizione* - Milano - Iscritti 141, Votanti 48. — Lavagna Agostino 43 - Anghileri Carlo 41 - Ballanti Umberto 39 - Dall'Ara Alfredo 30 - Levi Enrico 25 - Maes Giorgio 14 - Nagel Carlo 13 - Bovone Edoardo 7 - Masserizzi Aurelio 4 - Bullara Salvatore 3 - Confalonieri Marsilio 2 - Rusconi Clerici Giulio 2 - Alzona Luigi 2 - Abate Carlo 1 - Bianchini Etelredo 1 - Brigidini Lino 1 - Breda Ernesto 1 - Bertini Angelo 1 - scheda bianca 1.

Si annulla un voto dato all'ing. Brunorini, poichè non è socio del Collegio.

Il Presidente proclama eletti:

Lavagna Agostino - Anghileri Carlo - Ballanti Umberto - Dall'Ara Alfredo - Levi Enrico - Maes Giorgio.

3ª *Circoscrizione* - Venezia - Iscritti 75, Votanti 32. — Taiti Scipione 30 - Beccherle Giuseppe 28 - Paloschi Antonio 23 - Testi Silvio 22 - Bongioanini Amedeo 11 - Sometti Pietro 5 - Voghera Ferruccio 5 - Negri Bevilacqua Gaetano 1 - Galli Giovanni Giuseppe 1 - Tubaldini Luigi 1 - Borella Emanuele 1 - Ferrari Ermanno 1.

Il Presidente proclama eletti:

Taiti Scipione - Beccherle Giuseppe - Paloschi Antonio - Testi Silvio - Bongioanini Amedeo.

4ª *Circoscrizione*. - Genova - Iscritti 46, Votanti 21. — Garneri Ercole 15 - Trombetta Amedeo 13 - Maccallini Luigi Giocondo 10 - Ricchini Bonaventura 9 - Melloni Cesare 5 - Cavenago Francesco 4 - Castellani Arturo 4 - Mossi Ernesto 2 - Simonini Silvio 2 - Fidanza Andrea 1 - Clivio Eugenio 1 - Berardi Gino 1 - Capello Vincenzo 1 - Calzolari Leonello 1 - Tessadori Francesco 1.

Il Presidente proclama eletti:

Garneri Ercole - Trombetta Amedeo - Maccallini Luigi Giocondo - Ricchini Bonaventura.

5ª *Circoscrizione* - Bologna - Iscritti 96, Votanti 43. — Bendi Achille 41 - Lombardini Martino 41 - Cesaro Angelo 39 - Zanetti Filippo 38 - Selleri Enea 18 - Simonini Silvio 17 - Feraudi Vincenzo 4 - Klein Ettore 4 - Comune Carlo Felice 2 - Massione Filippo 1 - Ponticelli Enrico 1 - Gioppo Riccardo 1.

Si annulla un voto dato all' ing. Sottili, perchè non è socio del Collegio.

Il Presidente proclama eletti:

Bendi Achille - Lombardini Martino - Cesaro Angelo - Zanetti Filippo - Selleri Enea - Simonini Silvio.

Digitized by Google

6ª *Circoscrizione* – Firenze – Iscritti, 97 Votanti 38. — Chiossi Giov. Battista 35 – Ciampini Luigi 34 – Pagnini Domenico 34 – Pugno Alfredo 27 – Panzini Gino 25 – Checcucci Gino 16 – Landi Attilio 5 – Goglia Luigi 4 - Nobili Bartolomeo 3 – Valenziani Ippolito 2 - Viau Umberto 1 – Bozza Giuseppe 1 – Berra Carlo 1 - Salvini Francesco 1.

Il Presidente proclama eletti:

Chiossi Giov. Battista – Ciampini Luigi – Pagnini Domenico – Pugno Alfredo – Panzini Gino – Checcucci Gino.

7ª *Circoscrizione* – Ancona – Iscritti 15, Votanti 7. — Pietri Giuseppe 6 – Primavera Manlio 4 – Eynard Emilio 1 – Gola Carlo 1.

Il Presidente proclama eletti:

Pietri Giuseppe - Primavera Manlio.

8ª *Circoscrizione* – Roma – Inscritti 161, Votanti 31. — Quattrone Francesco 25 – Businari Ferruccio 23 – Sizia Francesco 23 - Tonni Bazza Vincenzo 23 – Vianelli Rodolfo 23 - Ottone Giuseppe 3 - Barigazzi Giuseppe 3 – Lattes Oreste 3 – La Valle Ernesto 3 – Natoli Michelangelo 2 – Soccorsi Ludovico 2 – Prandoni Eugenio 2 – Mariani Vittorio 2 – Vincenti Giulio 2 – Parmeggiani Emilio 1 – Bo Paolo 1 – Celeri Ferruccio 1 – Montanari Corrado 1 - Quaglia Giov. Battista 1 – Tagliacozzo Dario 1 – Bianconi Giovanni 1 – Ancona Ugo 1 – Clementi Antonino 1 – Luzzatto Vittorio 1 - Parvopassu Carlo 1.

Dovendo eleggersi 6 Delegati avendo i sigg. ingg. Ottone (socio dal 1900), Barigazzi (socio dal 1904), Lattes (socio dal 1905), e la Valle (socio dal 1908), riportato ugual numero di voti, ed essendo il socio ing. Ottone dimissionario, il Consiglio delibera, a norma dell'art 18 del Regolamento Generale del Collegio, di proclamare eletto a 6° Delegato dell'8ª Circoscrizione l' ing. Barigazzi.

Il Presidente quindi proclama eletti:

Quattrone Francesco – Busnari Ferruccio – Sizia Francesco – Tonni Bazza Vincenzo – Vianelli Rodolfo – Barigazzi Giuseppe.

9ª *Circoscrizione* - Napoli – Iscritti 83, Votanti 28. — Renda Domenico 27 – Mazier Vittorio 25 – Goglia Luigi 25 – Rizzo Aristide 24 – Cona Leopoldo 24 – Chauffourier Amedeo 4 – Forges Davanzati Arturo 1 – Tripoti Italo 1 – Ponticelli Giulio 1 Ciompi Umberto 1 – Colonna Emilio Vittore 1.

Il Presidente proclama eletti:

Renda Domenico – Mazier Vittorio – Goglia Luigi - Rizzo Aristide – Cona Leopoldo - Chauffourier Amedeo.

10ª *Circoscrizione* – Bari – Iscritti 15, Votanti 2. — Volpe Giuseppe 2 – Ghio Amedeo 1 – Rondini Cristoforo 1.

Essendo l'ing. Ghio socio dal 1908 e l'ing. Rondini dal 1902, si proclama eletto il secondo.

Il Presidente proclama eletti:

Volpe Giuseppe – Rondini Cristoforo.

11ª *Circoscrizione* – Palermo – Iscritti 44, Votanti 20. — Genuardi Giuseppe 15 - Gambino Pietro 10 – Nicotra Gaetano 10 – Carnesi Giuseppe 8 – Monastero Francesco Saverio 6 – Calvi Luigi 3 – Griffini Vittorio Emanuele 1 – Cottone Vincenzo 1 – Nico Antonio 1 – La Maestra Alberto 1 – Lombardo Francesco 1 – Trombetti Domenico 1 - Matteazzi Giovanni 1 – Civiletti Benedetto 1.

Il Presidente proclama eletti:

Genuardi Giuseppe – Gambino Pietro – Nicotra Gaetano – Carnesi Giuseppe.

12ª *Circoscrizione* – Cagliari – Non essendo per questa Circoscrizione pervenuta alcuna scheda di votazione il Consiglio dà mandato alla Presidenza di giudicare se sia più opportuno di rinnovare nella Circoscrizione medesima l'elezione oppure di provvedere d'ufficio all'incarico provvisorio di funzionare da Delegati a due S ci ordinari della Circoscrizione. La Presidenza si riserva di liberare.

Il Consiglio infine autorizza la Presidenza a corrispondere delle gratificazioni, nella misura che la Presidenza stessa stimerà opportuna, al personale del Collegio per il lavoro straordinario compiuto in occasione del Congresso di Genova.

Letto ed approvato seduta stante.

La seduta è tolta alle ore 16

| *Il Segretario Generale* | *Il Vice Presidente* |
|---|---|
| C. Salvi | P. Lanino |

**Verbale dell' adunanza del Comitato dei Delegati del 18 dicembre 1910.**

Il Comitato dei Delegati si è riunito il giorno 18 dicembre 1910 alle ore 16, presso la Sede del Collegio, per discutere il seguente

Ordine del giorno

1. – *Comunicazioni della Presidenza.*
2. – *Approvazione del Bilancio preventivo per l'anno 1911.*
3. – *Congresso 1911. – Deliberazione relativa alla nomina del Comitato organizzatore.*
4. – *Sorteggio dei nomi dei Consiglieri da rinnovarsi* (art 29 del Regolamento).
5 – *Nomina di tre Revisori dei Conti per l'esercizio 1911.*

Sono presenti i Vice-Presidenti ingg. Lanino e Confalonieri i Consiglieri ingg. Canonico, Chiossi, Dore, Patti, Salvi, Sperti e Taiti, i Delegati ingg Borella e Tavola della 1ª Circoscrizione – Anghilleri della 2ª – Bongioanini della 3ª – Garneri e Trombetta della 4ª – Pagnini e Pugno della 6ª – Pietri della 7ª – Cona, Mazier e Renda del'a 9ª – Genuardi dell'11ª.

Si fanno rappresentare mediante regolari deleghe:

2ª *Circoscrizione:* Lavagna e Dall' Ara da Salvi – 4ª Circ : Simonini da Garneri – 5ª Circ.: Zanetti e Lombardini rispettivamente da Chiossi e Taiti – 9ª Circ : Goglia da Mazier - 12ª Circ : Carnesi da Chiossi.

Presiede il Vice-Presidente ing. Lanino.

Il *Presidente*, dichiarata aperta la seduta, domanda che il Comitato dei Delegati conforti con l'approvazione del suo voto la deliberazione presa la mattina dal Consiglio direttivo in ordine alla lettera del Presidente del Collegio on. Montù. Il Comitato approva, associandosi completamente alle conclusioni del Consiglio Direttivo - *Pagnini* e *Pietri* si astengono.

Si passa quindi a discutere ampiamente sui concetti che il Consiglio direttivo ha deliberato di esporre ed illustrare a S. E. il Ministro dei Lavori Pubblici nella prossima udienza ai Rappresentanti del Collegio.

*Pietri* riene che sarebbe opportuno di insistere nelle richieste da farsi al Ministro sul concetto che ai Funzionari sia assicurato un miglioramento di carriera ed una adeguata soddisfazione morale ed in conseguenza si esponga come provvedimento adottabile soltanto in linea subordinata e perchè costrettivi dall'esigenze del momento quello del soprassoldo uniforme per tutti i Funzionari. Raccomanda che il Consiglio Direttivo insista specialmente sulla questione relativa alla reciprocità dell'art. 59.

Il *Presidente* assicura che le raccomandazioni dell' ing. Pietri saranno tenute presenti dal Consiglio.

*Genuardi* propone che nelle richieste da avanzare al Ministro sia compresa quella di aumentare il periodo di congedo ordinario annuale concesso ai Funzionari delle ferrovie dello Stato.

Il *Presidente* dichiara, e il Comitato approva, che, a suo parere, simile domanda nel momento attuale è inopportuna e potrebbe essere interpretata in modo non conforme al pensiero degli Ingegneri. Ciò non esclude però che in avvenire il Collegio possa occuparsi di tale questione della quale non può disconoscersi la giustizia.

Il *Presidente* quindi, traendo argomento da un doloroso ed ingiusto provvedimento che sarebbe stato preso da una Società Ferroviaria contro un proprio ingegnere, domanda se i Delegati non condividano il suo parere circa l'opportunità che il Collegio, a tutela degli interessi dei Soci appartenenti ad Amministrazioni ferroviarie private, intervenga con una azione propria presso il Ministero dei LL. PP. onde ottenere che le garanzie della legge per l'equo trattamento del personale appartenente alle ferrovie concesse all'industria privata siano anche estese al personale dirigente addetto alle ferrovie medesime. Il Comitato, plaudendo alla proposta della Presidenza, fa voti che tali pratiche siano iniziate al più presto

Il Comitato approva quindi la proposta del Presidente che il terzo punto dell'ordine del giorno sia discusso in altra seduta quando potrà assere presente l on. Montù.

Prima di procedere al sorteggio dei nomi dei Consiglieri da rinnovarsi il *Presidente* comunica che l'ing. Dall'Olio ha presentato le dimissioni da Consigliere. Vorrebbe poter far premure affinchè l'egregio Collega recedesse dal proposito manifestato ma l'assicurazione avuta che, stante i motivi d'indole privata che hanno motivate tali dimissioni, non si farebbe con ciò cosa grata all'ing. Dall'Olio, è costretto a proporre che di tali dimissioni venga preso atto con la speranza che l'egregio Collega possa presto tornare a spendere l'apprezzata opera sua a vantaggio del Sodalizio.

Il Comitato approva associandosi di cuore alle parole pronunziate dal Presidente.

Procedutosi quindi al sorteggio d i Consiglieri da rinnovarsi, per la Presidenza uscì dall'urna il nome dell'ing. *Lanino* e per il Consiglio i nomi degli ingegneri *Chiossi*, *Dore* e *Taiti*.

Il Comitato approva quindi senza discussione il bilancio preventivo per l'anno 1911.

Si procede infine alla nomina dei Revisori dei conti per la gestione

Digitized by Google

1911 e su proposta della Presidenza vengono eletti i sigg. ingg. Cerreti Ugo, Chiaraviglio Pier Mario, Torri Carlo.

La seduta è tolta alle ore 19.

*Il Vice-Presidente*
P. Lanino.

*Il Segretario Generale*
C. Salvi.

---

## La Presidenza del Collegio degli Ingegneri Ferroviari Italiani ricevuta da S. E. Sacchi.

Venerdì 23 dicembre u. s. la Presidenza del Collegio fu ricevuta da S. E. il Ministro dei LL. PP. La Presidenza stessa espose all'on. Sacchi quali siano i *desiderata* dei propri Soci appartenenti all'Amministrazione Ferroviaria dello Stato e questi *desiderata* motivò con ampie ed esaurienti considerazioni che apparvero essere prese in benevola considerazione, colla più ampia e naturale riserva d'esame, da parte dell'onorevole Ministro.

Le richieste formulate dalla Presidenza del Collegio quali provvedimenti d'imprescindibile urgenza e necessità, salvo a dare migliore e piena soddisfazione ai bisogni della classe degli Ingegneri ferroviari quando sia possibile di meglio coordinare le necessità di questi alla organizzazione generale dell'azienda, possono riassumersi nei termini seguenti:

L'art. 2° del progetto di legge provvede un soprassoldo a tutte le categorie di agenti con stipendi sino alle L. 4800 annue. Oltre tale limite si arresta ogni beneficio della legge, ne rimane quindi esclusa la maggior parte degli ingegneri e la piccola parte di questi che risente qualche miglioramento, risente questo unicamente perchè, per ragioni di stipendio, si trova come incidentalmente compresa nelle categorie considerato da detto art. 2° e ciò più che altro per ragione dei propri limiti di stipendio precisamente in quanto questi riescono comuni con quelli delle ultime categorie degli agenti d'ordine.

La Presidenza del Collegio fece presente come con simili limitazioni l'art. 2° rendesse legittima l'interpretazione che dai benefici del progetto di legge si fossero intenzionalmente voluti escludere i Funzionari, non reggendo a giustificare la limitazione accennata il sostenere che la legge sia nella sua forma attuale volta a provvedere alle più imprescindibili necessità per eliminare gli stipendi diremo così minimi, dal momento che tutte indistintamente le classi di agenti esecutivi, non escluse quelle più elevate e relativamente meno bisognose, sono comprese incondizionatamente nel beneficio della legge. Così espose pure la Presidenza del Collegio come non si possa denegare il richiesto beneficio ai funzionari quando l'onere conseguente al pieno soddisfacimento delle loro domande sarebbe minimo, affatto trascurabile e quasi può dirsi irrisorio di fronte ai 20 milioni, che si sono pure potuti provvedere per i miglioramenti agli agenti d'ordine.

L'escludere per tale modo senza fondato motivo da ogni miglioramento specifico la sola categoria dei Funzionari appare quindi atto intenzionale del Governo e tale da ingenerare grave sconforto nel corpo dei Funzionari non solo, ma pur tale da legittimare la disistima e l'indisciplinatezza dei dipendenti. Sarebbe quindi atto non giusto e tanto meno opportuno in quanto si volgerebbe, per questo doppio ordine di considerazioni, in effettivo danno della stessa Amministrazione ferroviaria.

Ciò premesso, espose la Presidenza del Collegio, come sarebbe più consono ad un'armonica fusione dei reciproci interessi degli agenti e dell'Amministrazione che ogni miglioramento in favore dei primi fosse dato unicamente sotto forma di effettivo aumento di stipendio, e questo sia per gli agenti d'ordine che per quelli di concetto. Aggiunse poi la Presidenza come già nel passato gli ingegneri ferroviari non abbiano mancato di esprimere quali sarebbero i loro legittimi desideri al riguardo e come questi possano riassumersi nella concessione di un aumento generale di stipendi rispondente ad un quadriennio di anzianità. Ciò malgrado, dichiarò la Presidenza, di non nascondersi le difficoltà che per molteplici ragioni d'ordine pratico potevano opporsi a una simile domanda e quindi dichiarò che, allo scopo di meglio adattare le attuali richieste al concetto informativo del progetto di legge 29 novembre e meglio ancora alla forma di questa, potevano i provvedimenti di più immediata necessità riassumersi nell'*assegno di un soprassoldo di L. 500 annue, uniforme per tutti, a tutti i funzionari con stipendi superiori alle L. 4800 annue e sino al grado di Capo divisione compreso.*

I Funzionari in parola sono attualmente 734 in tutto, il che significa un onere di sole L. 367 mila e ciò di fronte ai 20 milioni quasi integralmente devoluti agli agenti esecutivi, perchè i Funzionari già compresi nel beneficio dell'art. 2 attuale, sommano nel loro assieme a circa 500 per una competenza di assegno di L. 193 mila.

La Presidenza del Collegio fece infine presente a S. E. il Ministro come effettivamente debole sia l'affluenza dei giovani laureati ai concorsi banditi dall'Amministrazione ferroviaria e come ciò derivi in gran parte dal limite di sole L. 2400 cui oggi è tenuto lo stipendio di prima assunzione degli ingegneri ferroviari mentre quello per gli ingegneri di altre Amministrazioni dello Stato e delle stesse Amministrazioni affini al Ministero dei LL. PP. è di L. 3000. *Ovvia è quindi tutta l'equità e la necessità, nello stesso interesse dell'Amministrazione ferroviaria, di elevare a tale minimo di L. 3000 anche lo stipendio iniziale dei nostri ingegneri ferroviari.*

La Presidenza del Collegio in ordine al particolare trattamento da usarsi agli ingegneri nella carriera in seno all'Amministrazione ferroviaria avvertì come, senza volere con questo sollevare stridenti contrasti, debba però mantenersi integro alla massa dei Funzionari ferroviari i suo carattere eminentemente tecnico, come specificatamente tecniche sono nel loro complesso le funzioni essenziali dell'Amministrazione stessa. Agli ingegneri vanno quindi esclusivamente riservate le funzioni di dirigenza salvo per quei reparti speciali pei quali si richieda in chi vi è preposto titoli o diplomi specifici, come ad esempio pel servizio legale, sanitario, ragioneria, ecc.... Fece pure presente la Presidenza del Collegio quanto sia a questo riguardo opportuno il ritorno alla integrazione della qualifica amministrativa mediante il titolo tecnico, ristabilendo così, come praticavasi presso le Società private, l'*Ingegnere capo servizio*, di fianco al *Capo servizio amministrativo*, e così l'*Ingegnere capo sezione*, l'*Ingegnere ispettore* e l'*Ingegnere in prova*, in luogo dell'*Allievo ispettore.*

Aggiunse la rappresentanza del Collegio in riguardo a questa questione delle qualifiche tecniche o della specializzazione delle funzioni, quanto sia necessario ricondurre l'ingegnere ferroviario a mansioni meglio confacenti alle sue idealità ed alla sua cultura, liberandolo così da tutte quelle funzioni puramente amministrative che meglio potrebbero essere affidate a Funzionari tratti dalla carriera degli agenti esecutivi. Dando maggiore accesso all'elemento scelto proveniente da questa categoria si offrirebbe a questa un impulso a meglio adoperarsi in beneficio della Amministrazione dandole maggiore facilità di emergere mentre si otterrebbe di ridurre nei primi gradi della carriera l'eccessivo numero degli ingegneri, meglio così proporzionando questo ai posti disponibili nei gradi superiori. Per questa via si otterrebbe d'altra parte pure un benefico correttivo a quel ritardo che dalle divisate ed indubbiamente necessarie semplificazioni degli ordinamenti ferroviari dovrà conseguire.

L'art. 9 del progetto Sacchi estende a tutto il 1915 la facolta dell'Amministrazione ferroviaria d'esonerare dal servizio avanti i limiti normali di pensione quei Funzionari che anche per cause indipendenti dalla loro volontà si fossero resi meno produttivi. La rappresentanza del Collegio ha creduto insistere a che tale disposizione fosse non solo mantenuta, ma resa normale, togliendo la limitazione sino al 1915. Sarà così possibile provvedere sempre ai singoli casi individuali che avranno sempre a verificarsi anche dopo che si sia ricorso al provvedimento su più larga scala, in ordine al divisato riordinamento dell'azienda, in riguardo del quale appare appunto essere stato fissato il termine del 1915.

La Presidenza del Collegio fece presente al Ministro come del resto nel passato ben poco si sia valsa l'Amministrazione di questa sua facoltà, come limitatissimo sia il numero dei Funzionari per essa esonerati dal servizio e come insignificante sia stata l'economia ottenuta e minimo il conseguente sfollamento dei quadri.

Richieso la Presidenza del Collegio, nel reciproco interesse dei suoi Soci e dell'Amministrazione, che questa voglia e sappia procedere ad una energica e coraggiosa applicazione di simile provvedimento. Soltanto espresse il voto che in questo fossero meglio salvaguardati gli interessi dei singoli affidando l'applicazione del provvedimento in parola a Commissioni opportunamente costituite. Richiese infine a questo riguardo il Collegio che sia riconosciuta pure nei Funzionari la facoltà di richiedere l'applicazione in proprio favore dell'art. 9, quando intervengano certe determinate circostanze, riservando naturalmente sulla legittimità di queste il giudizio all'accennata Commissione. Con quest'ultima domanda intende il Collegio smentire non solo l'abusata insinuazione che essi si tengano legati a tutti i costi all'Amministrazione, ma anche perchè ne derivi indirettamente uno stimolo in questa a trattare secondo giustizia tutti i Funzionari e specialmente i più intelligenti ed attivi.

La Presidenza del Collegio espresse il proprio plauso incondizionato al Ministro per la felice e generosa iniziativa presa coll'art. 6 del progetto di legge per l'istituzione di un'opera per gli orfani degli agenti ferroviari. Conferma la Presidenza come veramente sentito sia il bisogno di tanto provvida istituzione e come nella stessa categoria dei funzionari anche superiori non siano mancati casi pietosissimi al riguardo; aggiunse la rappresentanza del Collegio come appunto questo abbia già nel ristretto limite delle sue modestissime forze pensato di provvedere a

Digitized by Google

ciò formando da alcuni anni uno speciale fondo orfani, ma aggiunse la Presidenza stessa come i soci del Collegio debbano assolutamente dissentire dal dispositivo del comma *b)* di detto articolo, in quanto questo tenderebbe a provvedere parte dei fondi occorrenti al funzionamento dell'opera mediante la ritenuta dell'ammontare delle prime tre giornate di paga nel caso di malattia degli agenti. Tale provvedimento appare inumano ed ingiusto, e nemmeno informato ad un eccessivo senso pratico, perchè mentre graverebbe dolorosamente sui colpiti non darebbe poi largo gettito, essendo il numero di questi relativamente limitato. Meglio distribuire l'onere su tutta la massa degli agenti con criterio di equa proporzionalità. Con un contributo speciale variabile da un minimo di 3 lire annue ad un massimo di 18 si potrebbe senza difficoltà ritrarre oltre un milione all'anno a beneficio dell'Opera orfani, la cui iniziativa non deve assolutamente andare perduta, nè la sua attuazione rimessa ad altro momento come, con scarso senso di previdenza da alcuni si richiederebbe.

La rappresentanza del Collegio ritenne superfluo insistere sull'ingiustizia della tassazione dei permanenti di servizio, anche in quanto questi possano essere usufruiti dai Funzionari in via straordinaria per uso proprio e ciò ritenendo essere già pacifico che sia unanime il consenso sul ritiro di questo provvedimento dalla legge definitiva.

Circa l'art. 4 del progetto di legge fu espresso dalla rappresentanza del Collegio il voto che si dia al fondo per la gratificazione una maggiore capienza portando al 10 per mille la quota del 5, ora prevista. La Presidenza del Collegio fece inoltre presente come sia necessario dare all'assegno delle gratificazioni il suo vero significato, vale a dire ricondurre queste alla loro genuina natura di compenso speciale a prestazioni affatto particolari e come quindi le gratificazioni stesse debbano essere motivate, costituendo titolo di merito e che in nulla debbano andare subordinate ai provvedimenti di carriera, siano questi ordinari o straordinari. Ad ogni modo ha fatto presente il nostro Collegio a S. E il Ministro come le gratificazioni logicamente debbano spettare prevalentemente a quelle categorie, quale quella dei Funzionari, che non trovano altre rimunerazioni (premi, compartecipazioni, ore straordinarie ecc.) alle loro prestazioni straordinarie.

Cordiale fu l'accoglienza del Ministro che, pur premesse tutte le più ampie e doverose riserve, si mostrò disposto ad assumere in benevolo esame le richieste così verbalmente esposte, richieste che la Presidenza si riservò riassumere con esauriente motivazione in un memoriale che verrà consegnato fra pochi giorni.

Rivolse quindi l'on. Sacchi invito alla Presidenza del Collegio di esporre obbiettivamente il proprio avviso sulle necessità del riordinamento della nostra azienda ferroviaria e quest'invito dichiarò la Presidenza stessa di accettare ringraziando, sentendo di poterlo fare senza alcuna preoccupazione o restrizione, in quanto mai come nel disimpegno d'un simile assunto il Collegio sente di potere obbiettivamente esprimere il proprio avviso data la sua natura di corpo eminentemente tecnico, nel quale si accoglie la rappresentanza non già dei soli ingegneri appartenenti all'Amministrazione ferroviaria dello Stato, ma bensì quella di tutta la vasta famiglia degli ingegneri ferroviari italiani.

La Presidenza di fronte però alla complessità del lavoro e in riguardo alla responsabilità così assunta non lasciò però sperare di poterlo condurre a termine avanti la fine del ventruro febbraio.

Dopo la conferenza con S. E. Sacchi non mancò la Presidenza di fare doveroso atto di omaggio al comm. Bianchi, sia nella sua vesta di Presidente onorario del Collegio, sia e principalmente, per la sua carica di Direttore Generale dell'Amministrazione ferroviaria dello Stato.

Quest'atto, che nel momento attuale deve ricevere dal profondo dell'intimo sentimento d'ogni ingegnere ferroviario tutta una delicata significazione verso la persona cui esso fu reso, abbiamo ragione di credere sia stato da questi appunto inteso nel suo vero significato e la Presidenza del Collegio si augura che esso abbia valso ad esprimere tutto il rammarico del corpo degli ingegneri ferroviari nell'essere costretti, non per fatto loro, ma per un generale indirizzo di tutta la nostra politica ferroviaria, a doversi in simile frangente rivolgere direttamente al Governo per una dignitosa per quanto rispettosa affermazione dei propri bisogni.

## Società Anonima Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico - scientifico - professionali.

ROMA – 32, Via del Leoncino – ROMA

### Verbale della seduta dell'Assemblea straordinaria

Il 18 dicembre 1910 nella sede della Società, in via del Leoncino n° 32, ebbe luogo l'Assemblea straordinaria dei Soci per deliberare sul seguente

Ordine del giorno:

1. – *Comunicazioni dell'Amministrazione sul funzionamento della Cooperativa e sua situazione in relazione alle proposte modificazioni dello Statuto.*
2. – *Elezione di cinque membri del Comitato di consulenza in sostituzione dei signori ing. A. Campiglio, on. ing. prof. A. Ciappi, ing. V. Fiammingo, cav. ing. G. Ottone e ing. prof. G. Pierpassu.*
3. – *Discussione ed approvazione del progetto di modifiche allo Statuto sociale proposto dal Comitato di consulenza e dal Collegio dei sindaci, ad invito dell'Amministratore della Società.*

L'on. Montù Carlo, quale unico membro in carica del Comitato di Consulenza, apre la seduta ed assume la presidenza ed invita l'Amministratore sig. Assenti a fare la sua relazione sul funzionamento della Cooperativa e sull'attuale sua situazione.

Alla relazione dell'Amministratore seguono le comunicazioni del Collegio Sindacale, largamente esposte ed illustrate dall'ing. Leonesi.

L'argomento viene ampiamente discusso da tutti i presenti: in seguito viene presentato il seguente

Ordine del giorno:

« I Soci della Cooperativa Anonima fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali riuniti in Assemblea straordinaria, udita la relazione dell' Amministratore e le comunicazioni del Collegio sindacale in ordine alle trattative attualmente in corso con Società tecniche d'ingegneri ed architetti d'Italia allo scopo precipuo d'allargare la base dell'attività delle nostra Società con la pubblicazione di un periodico unico tecnico d'ingegneria quale organo delle varie Società, mentre plaudono all'opera con tanto studio ed impegno prestata a vantaggio della Cooperativa sia dall' Amministratore che dal Collegio dei Sindaci deliberano in attesa dell'esito felice delle suddette trattative di soprassedere alla discussione di qualsiasi modificazione al suo attuale Statuto, allo scopo di permettere l'introduzione nel nuovo Statuto delle disposizioni che si renderanno necessarie in relazione alla eventuale trasformazione della Cooperativa ed al suo maggiore sviluppo, e fanno voti che il nuovo Comitato di consulenza ispirandosi alla linea direttiva così sapientemente tracciata dal Collegio dei Sindaci, possa nel più breve tempo realizzare il progetto e presentare quindi alla prossima Assemblea ordinaria proposte definitive ».

Il Presidente mette ai voti il suddetto ordine del giorno che dopo prova e controprova risulta approvato ad unanimità.

Si passa al n° 2 dell'ordine del giorno, e cioè all'elezione di 5 membri del Comitato di consulenza e vengono eletti i sigg: Umberto Leonesi – Vincenzo Tonni Bazza – Eugenio Marabini – Cesare Fera e Bernardo Bernaschini.

Non essendovi altro a trattare nella odierna Assemblea restando per le deliberazioni sopradette ecclissato il terzo numero dell'ordine del giorno, il Presidente prima di sciogliere l'adunanza rivolge la parola all'Assemblea: si dichiara lieto di trovarsi in mezzo agli Ingegneri alla cui eletta schiera è superbo d'appartenere, si dice dolente di non potere per ragioni personali e le molte sue occupazioni assumere la presidenza del nuovo Comitato, raccomanda ai Colleghi nuovi eletti di essere concordi nel mantenere alto il concetto della missione della Cooperativa e sospingerla a sempre più elevate idealità.

La seduta è sciolta alle ore 13,30.

## NECROLOGIA.

Il giorno 12 dicembre 1910 in Bologna, dopo breve e violenta malattia, è cessato di vivere

**l'Ing. GENTILE VERONESE**

Ispettore del Servizio Mantenimento delle Ferrovie dello Stato

uno fra i più antichi soci del nostro Collegio.

Dotato di ottimo cuore promosse e propugnò la istituzione del fondo di soccorso a favore degli orfani degli ingegneri ferroviari.

Fu amato da quanti lo conobbero per l'animo buono e la mitezza del carattere.

Alla famiglia, le più vive condoglianze del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani e dell'*Ingegneria Ferroviaria*.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile – Via dei Genovesi 12.

Digitized by Google

**SOCIETÀ ITALIANA POLITECNICA FRATELLI KAHN**

Anonima - Capitale L. 300.000 interamente versato

**Stabilimenti ed Amministrazione - MILANO - Via G. Sirtori 3bis**

Per telegrammi "Fotocarta-Milano", Telefono N. 14-86

**Fabbrica di carte per riproduzione di disegni - Carte e tele trasparenti** per lucidi di ogni qualità - **Carte da disegno** bianche e colorate - **Grandiosi laboratori** per la riproduzione dei disegni con sistemi speciali perfezionati - **Officina** per la costruzione di **tavoli per disegno** e **Apparecchi per riproduzioni.**

*Campioni e cataloghi gratis a richiesta*

**FABBR.CA AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI**

**SOCIETÀ ANONIMA — CAPITALE VERSATO L. 14.000.000**

STABILIMENTO E UFFICI **MILANO** VIA MONTE ROSA, 79

AUTOMOTRICE **ISOTTA FRASCHINI** A BENZINA

**AUTOMOTRICI**

**A BENZINA**

**PER TRAINO DI VAGONCINI**

PREVENTIVI GRATIS A RICHIESTA

RIVOLGERSI

ALLA

**FABBRICA AUTOMOBILI**

**ISOTTA FRASCHINI**

Via Monte Rosa, 79 - **MILANO**

Telefono **8064 - 8074**

**SOCIETÀ SIDERURGICA DI SAVONA**

ANONIMA — SEDE IN GENOVA

**Capitale statutario L. 30,000,000 — Emesso e Versato 18,000,000**

DIREZIONE GENERALE — SAVONA

**GRANDE ACCIAIERIA E LAMINATOI**

specialmente attrezzata per

**ROTAIE E RELATIVO ARMAMENTO**

DI QUALUNQUE PROFILO E DIMENSIONE

FABBRICA INOLTRE

**LAMIERE - PROFILATI - TUBI DI GHISA e PEZZI SPECIALI - LATTA**

Digitized by Google

CATENIFICIO DI LECCO (Como)

**Ing. C. BASSOLI**

MEDAGLIA D'ARGENTO - Milano 1906

SPECIALITÀ:

**CATENE CALIBRATE** per apparecchi di sollevamento

**CATENE A MAGLIA CORTA, di resistenza** per servizio ferroviario e marittimo, di cave, miniere, ecc. ◆ **CATENE GALLE**

**CATENE SOTTILI,** nichelate, ottonate, zincate

**RUOTE AD ALVEOLI** per catene calibrate ◆ **PARANCHI COMPLETI**

**CATENE**

— TELEFONO 168 —

**ING. NICOLA ROMEO & C°.**

Uffici - 35 Foro Bonaparte
TELEFONO 28-61

**MILANO**

Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione
TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**

di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI

ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI

a mano ad avanzamento automatico

**ROTATIVI**

IMPIANTI COMPLETI di perforazione

A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater (dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

E MARTELLI PERFORATORI

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.

LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

**in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.**

Acciaierie "**STANDARD STEEL WORKS**"

PHILADELPHIA Pa U. S. A.

**Cerchioni, ruote cerchiate di acciaio, ruote fucinate e laminate, pezzi di fucina, pezzi di fusione, molle**

Agenti generali: SANDERS & C. - 110 Cannon Street London E. C.

*Indirizzo telegrafico* "SANDERS LONDON" Inghilterra

Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 2

ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92.

16 Gennaio 1911.


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* — On. prof. Carlo Montù
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino

*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Fiorenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Aldo Dall'Olio - Silvio Dore - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti - Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA,,

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. Cav. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.

*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.



**MATERIALI**
PER TRAZIONE ELETTRICA
Ing. S. BELOTTI & C. Milano

**Cinghie per Trasmissioni**

Telegrammi: BALATA-Milano
TELEFONO 24-69

**Wanner & Co.**
MILANO

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

The Lancashire Dynamo & Motor C° Ltd. — Manchester (Inghilterra).
Brook, Hirst & C° Ltd. — Chester (Inghilterra).
B. & S. Massey — Openshaw — Manchester. Inghilterra).
James Archdale & C° Ltd.-Birmingham (Inghilterra).
Youngs - Birmingham (Inghilterra).
The Weldless Steel Tube C° Ltd. — Birmingham (Inghilterra).

Agente esclusivo per l'Italia: EMILIO CLAVARINO
GENOVA - 33, Portici Settembre - GENOVA

**HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.**
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE — MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE
GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.
Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

**BERLINER MASCHINENBAU**
**AKTIEN-GESELLSCHAFT**
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

**DECAUVILLE**
— Vedere a pagina 29 fogli annunzi —

Per non essere mistificati, esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo
Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Ho adottato la **Manganesite** avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i mastici congeneri per guarnizioni di vapore.
FRANCO TOSI.

Ing. C. CARLONI, Milano
proprietario dei brevetti e dell' unica fabbrica.
Manifatture Martiny, Milano, concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

MANGANESITE
IL PIU' SICURO - IL PIU' COMODO - IL PIU' ECONOMICO - IL PIU' RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE, ACQUA E GAZ
MANGANESITE

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla **Manganesite** che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana.
*Società del gas di Brescia.*

**FRENI**
AD ARIA COMPRESSA O A VUOTO
PER FERROVIE E TRAMVIE
Impianti completi - Pezzi di ricambio garantiti intercambiabili con quelli in servizio.

Costruttori F. MASSARD e R. JOURDAIN
— PARIS —
Rappr. per l'Italia: Ing. MICHELANGELO SACCHI
38, Corso Valentino - Torino
*POMPE* per aria compressa e per vuoto ad uso industriale

**SABBIERA**
AD ACQUA
**LAMBERT**
brevettata
= *in tutti i paesi* =


Digitized by Google

CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO„ e "YACHT ENAMEL„**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "OTTO„
**MILANO — Via Padova, 15 — MILANO**

**MOTORI** brevetto
"DIESEL„
per la utilizzazione di olii minerali
e residui di petrolio a basso prezzo

**Da 16 a 1000 cavalli**

IMPIANTI A GAS POVERO AD ASPIRAZIONE

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

The Lancashire Dynamo & Motor, C° Ltd.
**MANCHESTER** (Inghilterra)
FORNITORI DELLA R. MARINA ITALIANA

Dinamo - Motori - Trasformatori - Alternatori - Motori a vapore e Turbine a vapore
per accoppiamento diretto con Generatori elettrici

Motori elettrici a velocità variabile da 6 a 1 per il funzionamento di Macchine Utensili

AGENTE GENERALE:
**Emilio Clavarino,** 33, *Via XX Settembre* — **Genova**


Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA, 16 Gennaio 1911. N. 2.

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

**AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE**: 32, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia**: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero**: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

## SOMMARIO.



## AGENDA DELL' INGEGNERE FERROVIARIO.

*Ci pregiamo informare i nostri Lettori e Inserzionisti, che nel prossimo Febbraio incominceremo la distribuzione della nostra Agenda.*

*Essa forma un volume di oltre 300 pagine, comodamente tascabile, legato in tutta tela. Redatta da esimi specialisti, ricchissima di dati e notizie sull'esercizio e manutenzione delle ferrovie, e tramvie, essa sarà di grande vantaggio non solo agli Ingegneri ferroviari e tramviari tutti, ma bensì anche a quanti direttamente o indirettamente si occupano di questo ramo importantissimo dell'ingegneria.*

*Le difficoltà grandi insite a questo genere di pubblicazione finora mai tentata in Italia, la difficoltà di riunire in un sunto stringato ma chiaro una somma di cognizioni diversissime, avuto anche riguardo alle particolari esigenze tipografiche, ritardarono oltre ogni nostro credere la compilazione di questa Agenda e preghiamo i cortesi committenti a volerci scusare: ci lusinghiamo però, che la maggior perfezione raggiunta, valga a compensarli della lunga attesa.*

*L' Agenda, cresciuta oltre il previsto, sarà posta in vendita al prezzo di L. 3, salvo gli impegni precedenti, e potrà essere acquistata presso la nostra Amministrazione e presso tutte le maggiori Librerie del Regno.*

*Pei Soci del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, che ci passeranno direttamente l'ordinazione, il prezzo sarà di L. 2,50.*

La Redazione.

## A PROPOSITO DEL RIORDINAMENTO FERROVIARIO.

Il silenzio del quale or fa un mese facevo colpa al nostro Sodalizio non era dunque torpore neghittoso, ma un periodo di incubazione dal quale è balzata fuori una idea che potrà concretarsi in avvenimento dei più luminosi per la nostra Associazione.

L'incarico a noi dato di studiare lo schema di una possibile riorganizzazione ferroviaria, ha però tale gravità che è nostro dovere scuotere, tutti, l'abituale riserbo e, ciascuno nel proprio campo, preparare ampia messe di osservazioni individuali, dalle quali, sia possibile assurgere ad una sintesi sicura e confortata soprattutto dall'unanime assentimento.

***

Parlo delle Divisioni Mantenimento alle quali appartengo, sperando che quanto sono per dire risulterà scevro dalla influenza dell'ambiente, essendomi sforzato di uscire dalla cerchia del mio Ufficio e di guardare spassionatamente i soli fatti.

È quasi unanime oramai la voce che si leva contro le Divisioni e, al punto al quale esse sono state ridotte, tale voce ha qualche fondamento.

Poste come cuneo fra il Servizio e le Sezioni, obbligate da un canto, alla revisione di quanto vien fatto da queste ultime e vincolate nel loro giudizio, da quello che a sua volta darà su di esse un altro Ufficio, esse anno ora una azione inceppata e ritardatrice e prestano facilmente il fianco alla critica.

Ma chi, nel vertiginoso succedersi degli avvenimenti di questi ultimi cinque anni ha potuto da vicino tener dietro all'opera penosa e paziente di questi Uffici, svoltasi attraverso a mille ostacoli; chi ha potuto constatare la mole ed il numero dei progetti da esse studiati e tradotti quasi tutti in atto, non può non riconoscere che le Divisioni hanno arrecato alla azienda il loro utile contributo e che non meritano l'anatema del quale vengono ora fatto segno.

Ammettiamo pure, *e non è poco concedere*, che per tutto ciò che è revisione e che risulta di ostacolo o di ritardo all'operato delle Sezioni la loro azione sia stata dannosa, ma nessuno può disconoscere che nel loro seno sono venuti formandosi alcuni centri di lavoro che rispondono sufficientemente al loro scopo e che ancor meglio vi risponderebbero *quando fossero più nettamente definite le loro mansioni e quando essi avessero un passato.*

Al contrario che per i popoli, si può dire con sicurezza: infelici gli Uffici che non hanno Storia.

Cito oltre la redazione di progetti di lavori in conto patrimoniale, il complesso di pratiche relative alla compilazione dei Contratti, degli atti pubblici, delle gare di appalto; i lavori relativi all'impianto e alla manutenzione degli apparati centrali; le pratiche di espropriazione; la manutenzione delle opere metalliche; gli atti concernenti gli attraversamenti in genere, tutti argomenti che malamente si prestano ad essere trattati dalle Sezioni. Tutti sanno quanto costi ora la compilazione di un progetto di qualche importanza ad un ingegnere di riparto; tutti sanno come esso ingegnere sia quasi completamente assorbito dalle cure del personale, della linea, dei lavori in corso, e come ne derivi una redazione di progetti stentata e affidata molte volte a disegnatori ed applicati.

Un aumento di personale nelle Sezioni, motivato da tale ragione, non sarebbe del resto pienamente giustificato; troppo poche sono le richieste di lavori importanti simili che si verificano in una Sezione per giustificare specializzazione di alcuni suoi elementi e per formare quella scorta di mezzi e di materiale primo che costituiscono la forza di un ufficio progetti. E non è chi non veda come il lavoro utile di una mano d'opera intelligente così disseminata non sarebbe che una frazione della produzione potenziale di tale massa di lavoratori convenientemente accentrati e specializzati. Ciò è tanto più evidente quando si tratti di lavori speciali come opere in ferro od in cemento armato.

Se attualmente anche dalle Sezioni viene compilato qualche buon progetto del genere, ciò è dovuto al valore personale dei singoli elementi, non ad efficacia di organizzazione.

Le numerose disposizioni che regolano la compilazione e la stipulazione dei contratti, degli atti pubblici, delle gare di appalto, esigono che qualche impiegato si specializzi sull'argomento, si tenga al corrente delle nuove circolari, si formi un corredo di cognizioni che la sola pratica può dare. Non è ammissibile, senza sperpero di personale, creare tali impiegati in ogni Sezione. Tanto meno poi assegnare ad ogni Sezione un delegato ai contratti.

Non si può ammettere che ogni Sezione abbia un ingegnere specialista per qualche apparato centrale che potrà trovarsi sulle sue linee, o un Ufficio speciale per le poche espropriazioni delle quali può aver bisogno.

La manutenzione delle opere metalliche esige un personale esclusivamente ad esse adibito. Occorre qualche agente specialista per le visite, per la sorveglianza dei lavori occorrono impalcature e mezzi dei quali non è opportuno dotare ogni singolo Ufficio a causa dell'uso limitato che esso potrebbe farne. Non si potrebbe assegnare ad ogni Sezione una squadra di operai per la manutenzione delle travate, nè sarebbe opportuno che una sola squadra dipendesse da più Sezioni.

Potrei continuare, ma credo oramai di avere sufficientemente dilucidato il mio pensiero.

Quando le Divisioni avessero a scomparire non resterebbe che accentrare tutte, o per lo meno molte delle funzioni sopra indicate presso il Servizio centrale.

Questa è certamente una soluzione. Sorge però il dubbio che tale Servizio, già ora molto complesso, non abbia ad assumere proporzioni tali da rendere poco agile il suo funzionamento e che non abbia a diventare un *mare magnum* nelle onde tempestose del quale possano naufragare o ritardare molte iniziative.

Sono funzioni dunque che non è opportuno affidare alle Sezioni perchè nel loro ambito, non si verifica un numero sufficiente di casi simili; che non è opportuno affidare ad un unico centro che riuscirebbe troppo affollato di richieste.

È questo dunque il compito utile, anzi necessario delle Divisioni Non demoliamo; perfezioniamo

* * *

Concludendo: sopprimiamo quanto delle Divisioni è dannoso od inutile; aboliamo le doppie revisioni, il controllo del dettaglio; corrispondano le Sezioni direttamente col Servizio centrale ed inviino ad esso direttamente i progetti di carattere manutenzione Ma salviamo la parte utile delle Divisioni

Formiamo degli Uffici di specialisti che lavorino in parallelo con le Sezioni e vengano ad esse in aiuto; che siano insomma come quel terzo e tanto utile cavallo che veniva aggregato ai tramvays del buon tempo antico nelle salite un poco erte.

Tali Uffici, retti da Ispettori Capi, avrebbero mansioni ben definite; le Sezioni si rivolgerebbero ad essi con dati concreti; *non lotta di pareri quindi, ma soluzione di problemi.* Come residuo delle Divisioni, essi Uffici avrebbero il vantaggio di essere già formati e potrebbero venir rinforzati con qualche ingegnere tolto dalle Sezioni e sostituito in esse, nei riparti di minor importanza, da Sotto Ispettori.

L'equilibrio attuale, ciò che è gran vantaggio, resterebbe inalterato, poichè anche gli attuali Capi Divisione potrebbero utilmente restare al loro posto quando venissero ad essi assegnate solo funzioni ispettive sull'andamento delle Sezioni e sui loro rapporti con gli Uffici Speciali. Essi *non avrebbero ufficio vero e proprio* al pari di quel che ora avviene per gli ispettori del R. Genio Civile.

E' finisco. Finisco augurando che sia possibile venire ad una soluzione definitiva del problema, che ponga termine alle attuali continue agitazioni che spossano gli Uffici e che soprattutto tale soluzione riscuota l'unanime assentimento. Scompaiano i dissidi, le animosità, i giudizi sbagliati (e son tanti), le denigrazioni fra Uffici e Uffici. Già troppo odiammo e soffrimmo; amate. Ricordiamo che tutti gli Uffici hanno un sottostrato comune: *noi stessi*, che non varia per variar di forme. Uomini legati alla stessa catena, non esageriamo le difficoltà che a noi si oppongono, chiudendo gli occhi su quelle che altri deve superare e sia in tutti la convinzione che, se il peso è grave, perchè la fatica sia minima. occorre tirare d'accordo, tutti, e dalla stessa parte.

Ing. Ferruccio Businari.

## SEMPRE A PROPOSITO DELL'ORDINAMENTO FERROVIARIO

*On Direzione dell'* "Ingegneria Ferroviaria,,

Roma

Cinquant'anni oramai passati in ferrovia o pro-ferrovia, e la cortese accoglienza già largitami nel passato in cotesta pregiata pubblicazione, mi fanno ardito chiedere di aggiungere una parola, non meno franca, a quelle già profferite dai sigg. ingegneri Businari e Lanino sul gravissimo argomento dell'ordinamento ferroviario, con opportunità resa maggiore dalla presentazione che ha fatta al Parlamento il Ministro Sacchi di una legge, che vorrebbe riformarlo e consolidarlo.

Il Businari si querela, e non a torto forse, del silenzio impenetrabile serbato al riguardo dalla benemerita Associazione degli Ingegneri Ferroviarii, sopratutto oggi che verso tal progetto per essa tanto importante, si levano voci alte e non benevoli da ogni parte. Ma il Lanino, consentendo con lui doversi rompere quel silenzio, diffonde la lieta novella che il Ministro Sacchi ha rivolto ufficialmente invito alla Presidenza dell'Associazione, perchè possa, come il Lanino dice, portare la sua parola spassionata ed autorevole nel presente dibattito, ed aggiunge che la Presidenza, tenendo il gradito invito, s'è impegnata a presentare al Ministro uno studio oggettivo e completo sulla quistione ferroviaria a tutto febbraio, ed avviserà ai mezzi opportuni per raggiungere tanto risultato.

Niente di più nobile, di più giusto, di più pratico, a parer mio; ma vederlo delineato oggi, che la gran lite è già riportata al giudizio supremo tanto prossimo, mi riempie di stupore e di sgomento; ed io, fattomi ammiratore dei sunominati colleghi, li imito e dico: questa è la mia *franca parola!*

Non mi associerei di certo alla critica, giustamente respinta dal Lanino sia troppo zelante, sia troppo timorata, volta a biasimare il passo fatto dalla Presidenza dell'Associazione presso il Ministro; ed io, solo deplorando il ritardo con cui è stato attuato, senza conoscerne nè criticarne i motivi, vivo sicuro che quell'iniziativa, già tanto favorevolmente da me giudicata, riuscirà in ogni modo a provocare una solenne affermazione, irradiata da quella pleiade luminosa d'intelligenze e di competenze, quale dev'essere, ed è, il Corpo degl'Ingegneri Ferroviarii, sia che ne vengano poi accolti gli espressi convincimenti, sia che altre ragioni s'impongano, con dolorosa necessità, a non tenerne conto. E se si trattasse di esporre al Ministro solo la quistione dei trascurati interessi degl'Ingegneri Ferroviari si giungerebbe sempre in tempo a farlo efficacemente anche alla vigilia dell'approvazione della legge, e se non alla Camera al Senato, ma qui si tratta sorvolando sugli interessi economici, come accetta il Businari, il quale affronta la nomèa d'ingenuo, e trova, con nobili parole, «il premio della classe nel miglioramento dell'azienda» si tratta, dico, di svolgere il programma, vibratamente esposto dal Lanino, «nel «cercare di sviscerare sinceramente la grave quistione e portare «in quanto può riuscire, un po' di luce fra tanto brancolare in- «certo di idee»

Leggesi in reputati giornali che il Presidente della Giunta del Bilancio, sollecitato l'invio di alcuni dati statistici chiesti al Ministro dei LL. PP, ha già in tale attesa rimesse le risposte da lui avute sui quesiti che gli aveva rivolti, alla Sotto-giunta del Tesoro e Lavori Pubblici unitamente al disegno di legge, ed ha indetta una riunione pel 12 corrente «per preparare il lavoro in guisa «che al riaprirsi della Camera (24 gennaio) possa la Giunta ge- «nerale del bilancio essere messa in grado di esaurire il suo «compito con tutta la preparazione e la serenità indispensabile «alla soluzione del delicato problema».

Per quanto alla preparazione per risolvere serenamente il delicato problema sembrarono già ad altri, e sembrano anche a me pochini i giorni concessi dal 4 al 24, non mi ci fermo, se non per contrapporli all'impegno preso dalla Presidenza del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviarii di presentare al Ministro dei LL. PP. quello studio oggettivo e completo sulla nostra quistione ferroviaria al più tardi nel mese di febbraio p. v. e mi permetto sperare che non un'ora sarà considerata soverchia ad esaurire degnamente il grave cómpito accettato.

Ma con questo pauroso raffronto di date e d'impegni, non intendo menomamente elevar dubbi, o sollevare difficoltà, nè manco l'oserei, al proposito che già riconobbi nobile, giusto e pratico, e

se già adombrai l'ipotesi che abbia a riuscire *telum sine ictu*, v'è da viver sicuri che *imbelle* non lo sarà di certo; d'altronde: *fa che devi, avvenga che può*. Epperò sperando vivamente che la benemerita Presidenza, anche con la pietà da concedersi ad un Lazzaro quatriduano, non vorrà escludermi dall'agape fraterna che deve presto riunirsi per spezzare il pane della scienza, dell'esperienza e del carattere, gliene porgo pubblica e viva preghiera, perchè fra quella gente posso dirmi nato, perchè forte ho sentito sempre l'amore pel natio loco che ho oramai disertato, perchè temo che siamo giunti là dove molto pianto ci percuote!

E sarei ben contento ricordare in quella accolta d'Ingegneri specialmente addetti all'esercizio ferroviario, come sino dal 1° maggio 1907, in cotesta *Ingegneria Ferroviaria* levai alta la voce per rilevare come appunto la classe alla quale essi appartenevano fosse stata trascurata. Veramente solo oggi all'occasione della legge Sacchi la quistione sperasi posta seriamente sul tappeto, e deve essere presa in considerazione, se non risoluta oggi stesso, come purtroppo fan temere le dichiarazioni che il Ministro Sacchi ha fatte in una intervista concessa alla *Liberissima* or son pochi giorni. Egli, « pur non disconoscendo la legittimità dei bisogni e « delle aspirazioni della categoria dei funzionari, trova necessario « ed inevitabile attendere per essi l'occasione propizia di fare più « di ciò che le disponibilità attuali hanno oggi consentito ».

Triste conferma! Io distingueva or son quattro anni il personale ferroviario in tre grandi categorie, quella della nuova, giustamente e degnamente creata, aristocrazia dirigente l'esercizio di Stato, e di essa non v'era da occuparsi nè da preoccuparsi, poichè era il caso di dire: *volge sua spera e beata si gode*, della terza categoria quella degli agenti e bassa forza, numerosa e forte, nemmeno v'era da occuparsene poichè se ne occupava già abbastanza da sè e avrebbe saputo ottenere quanto voleva, e solo bisognava preoccuparsi del suo fatale andare, che purtroppo s'è verificato, ahi; quanto minaccioso.

« Ma la classe media, *le tiers Etat*, io dissi, quella che si trova « a contatto delle sterminate masse che, nella malsana coscienza « della loro forza, è dimostrato quanto sieno penose ad essere gui« date, quella classe che è chiamata a prestare maggiore opera « personale con maggiori vincoli di tempo, di azione e di respon« sabilità, quella classe è degna della maggiore considerazione « oggi, perchè sinora è quella che meno può dirsi soddisfatta di « quanto ha potuto esserle concesso! ».

E nel Congresso delle Camere di Commercio tenuto a Roma in quel tempo fu approvata una pregevole Relazione della Camera di Ancona che autorevolmente confermava quanto esposi dicendo:

« Oramai, è di moda esaltare da una parte lo zelo e l'abilità « del basso personale, dall'altra i funzionari più elevati, all'uno « e all'altro largendo premî e laudi, trascurando completamente, « e quindi esautorandolo, tutto quel personale medio ecc. ».

Oh! se da quell'epoca, anche con la virtù della goccia d'acqua che incava la pietra, invece della mia debole voce di Cassandra inascoltata, si fossero levate quelle ben più forti e meglio accolte di uomini egregi quali il Businari ed il Lanino, sorrette dalla imponente Associazione, alla quale essi appartengono, non si sarebbe giunti alla dolorosa situazione che ho messo in evidenza, ed al raffronto delle date che ho citate ».

Intanto *ruit hora*, è bene il caso di dirlo, ma dal non inopportuno monito espresso dal Businari di non aversi a fare un passo falso coll'intervento del Collegio degli Ingegneri, vista la sua importanza, quando suonasse critica all'operato degli uomini che reggono l'azienda ferroviaria, traggo ragione di un ultima importante considerazione che quel timore accentua! Ammirando la forza e la serenità dell'opera del Ministro che ha accettato di studiare rimedi radicali alla situazione difficilissima consegnatagli inquinata dagli errori del passato, dimostrando Egli l'onesto convincimento di averli trovati, intendendo io gli sforzi, più che legittimi, del Direttore Generale delle Ferrovie di dare a questi rimedii fatti accettare dal Ministro, una forma che non fosse condanna evidente del passato da distruggerne le vestigia per far sorgere su quell'abbandono la desiderata ed attesa da tutti radicale riforma riparatrice, ho il più fermo convincimento (già fondato sulle poche linee generali determinate dalla legge e scarsamente esplicate nella Relazione che l'accompagna) che i rimedii proposti non sono nè adatti nè efficaci, e che la riforma radicale agognata è ancora di là da venire, nè verrà, se posta su quelle rotaie.

L'ardire di tali asserzioni, che perde ogni importanza dalla mia pochezza dovrei augurarmi, che magari venisse punito con severo dissenso del preparando studio Collegiale promesso al Ministro, ma sin là non potrò in vero intendere che si possa avviare l'Azienda ferroviaria al decentramento, di cui sono fervente ed antico fautore, con l'accentrare intanto l'impulso direttivo locale in tre punti, mentre oggi, questo muove da 9 centri importanti (Sicilia esclusa) in tre punti, che per giunta, un'avversità geografica porrebbe ad una estremità della loro sfera d'azione! — e le adeguate compensazioni e le unità equipollenti cui accenna la Relazione Ministeriale per quei centri orbati dalle attuali Direzioni Compartimentali, farebbero trovare a questi un'altro ingranaggio in più dell'oggi per arrivare alla vista o all'orecchio di Colui che tutto muove! — Ed inquanto all'altro punto gravissimo, che però è appena toccato di dover ricavare 3.600.000 di economie, dal riordinamento dei servizi, prevedendole realizzabili in quattro anni non vi è da combattere con dimostrazioni di fatti concreti e di cifre, poichè le assicurazioni della Relazione Ministeriale non sono nè potevano essere documentate da quei fatti concreti e da quelle cifre, che purtroppo sono indispensabili ad avvalorare fondate le previsioni, base finanziaria del progetto di legge.

E se per disavventura, e per malaugurata ipotesi, il Collegio conchiudesse con un parere avverso all'assenza del progetto di legge, sarebbe per tutti doloroso veder creata una situazione, dalla quale non sarebbe sperabile che tutti ne venissero fuori con la soddisfazione dovuta agli onesti propositi che animano l'una parte e l'altra! Il Ministro nel periodo lungo e faticoso affrontato per formare il proprio convincimento prima di formularlo nel progetto di legge, poteva negare ogni suo consenso allo studio Collegiale degli Ingegneri Ferroviari, senza loro disdoro, poichè compiuto da essi nell'ignoranza dei loro convincimenti ministeriali, ma oggi che il progetto di legge e formulato....? — Una sola speranza potrebbe esservi, che credo però irrealizzabile, nella libertà che il Parlamento volesse lasciare al suo potere esecutivo di trasformare l'ordinamento dell'Azienda, nei limiti delle linee generali tracciategli. Questa facoltà renderebbe possibile ogni ulteriore studio e dibattito anche al di là del 1° febbraio ma pochi oserebbero sperarlo! — In ogni caso ritengo, che per quanto difficile sia il momento, è preferibile affrontarlo dal benemerito Collegio degli Ingegneri Ferroviarii, anzichè perdurare nell'attitudine tenuta sinora, e con franca parola esaminata dagli egregi Ingegneri Businari e Lanino.

Ing. F. MARTORELLI.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1907, n° 9, p. 137.

## LA FERROVIA REGGIO EMILIA-CIANO D'ENZA.

Il 9 ottobre 1910 venne inaugurata la ferrovia Reggio-Ciano d'Enza, con diramazione da Barco a Montecchio.

La nuova linea, lunga circa 31 chilometri, è a sezione normale con curve di raggio maggiore ai m. 300 e pendenze inferiori al 12,50 ‰.

La ferrovia attraversa anzitutto la parte rurale del comune di Reggio, denso di popolazione e frequente di casali, con una stazione a Santo Stefano (sobborgo di Reggio) e una fermata a Codemondo, sul torrente Quaresimo, a piede del primo lento declivio. Da Codemondo comincia l'altipiano del Ghiardo, che sta come un grande terrazzo nel cerchio dei monti lontani. La ferrovia fiancheggia l'alto piano a settentrione, toccando Cavriago e Barco da cui si stacca un breve ramo per Montecchio, cittadina sull'Enza. La linea principale da Barco sale invece verso occidente, dopo Bibbiano è Piazzola, piccolo casale che serve di stazione al non lontano paese di Quattro-Castella. Da Piazzola la locomotiva prosegue a sud, e giunge a S. Polo sull'Enza, che attorno ai vestigi della sua rocca raccoglie il mercato maggiore di quest'angolo della provincia e dell'ormai imminente montagna. Da S. Polo la ferrovia corre ancora per breve tra i monti ed il greto dell'Enza. A poca distanza è Selvapiana, che ricorda i riposi del Petrarca. Distante tre chilometri soltanto da S. Polo è la piccola e montana borgata di Ciano, con la quale la linea viene a finire ai piedi dell'alto Apennino.

Lungamente desiderata dalle iniziative locali, la ferrovia fu ot-

Digitized by Google

tenuta in concessione dall'Amministrazione Provinciale di Reggio, la quale poi la subconcesse per la costruzione e l'esercizio al « Consorzio delle cooperative di produzione e lavoro » di quella Provincia, per un prezzo di costruzione fissato a *forfait* in L. 3.850.000. I fondi furono forniti al Consorzio dall' Istituto di Credito dell' Umanitaria di Milano.

Tanto per la linea principale, quanto per la diramazione, lo Stato ha accordato la sovvenzione annua chilometrica di L. 5000 per la durata di anni 70.

I. F.

## IL PIROSCAFO « OLYMPIC » DELLA WHITE STAR LINE.

(*Vedere la Tavola I*).

Come già annunciammo (1) il 20 ottobre 1910 ebbe luogo nei cantieri Harland & Wolff di Belfast il varo del piroscafo *Olympic* (fig. 1), il quale va preso in esame non solo per le sue considerevoli dimensioni, ma anche per le speciali caratteristiche dell'apparato motore, risultante dalla combinazione di due macchine alternative a triplice espansione agenti su due assi laterali e di una turbina a reazione sistema Parsons, agente su di un asse centrale, che utilizza il vapore di scarico delle motrici alternative e che è capace di imprimere al piroscafo una velocità di 21 miglia all'ora.

Anche con questo piroscafo, la « White Star Line » non ha adottato una velocità elevatissima, preferendo adoperare apparati motori di minor potenza ed accrescere invece il *comfort*, il lusso e la comodità.

Il tipo dell'apparato motore fu scelto in seguito ad importanti esperimenti di Mr. J. Bruce Ismay, direttore della « White Star Line » e di Lord Pirrie, direttore dei cantieri di Belfast e dopo che erano stati costruiti nei cantieri stessi, e per conto pure della « White Star Line », i piroscafi *Megantic* e *Laurentic*, perfettamente identici nello scafo e differenti solamente per l'apparato motore.

Il primo di tali piroscafi ha due macchine a quadrupla espansione agenti su due assi, mentre il secondo ha due macchine a triplice espansione agenti su due assi laterali e una turbina di bassa pressione agente su di un'asse centrale.

Nelle prove comparative di tali piroscafi risultò che alla stessa velocità il consumo di carbone del *Megantic* superò del 14 % quello del *Laurentic*, mentre, pur con un leggero aumento del peso dell'apparato motore il *Laurentic* raggiunse una velocità massima superiore di $^3/_4$ di nodo a quella del piroscafo gemello. D'altronde di questo tipo d'apparato motore si era già servita la Ditta Harland & Wolff per il piroscafo *Demosthenes* di 152,40 m. di lunghezza, 19.500 tonn. di spostamento, con 8,85 m. d'immersione e 13 nodi di velocità, costruito per la George Thompson & C. Limited, nonchè per altri bastimenti della « Royal Mail Steam Packet Company's », destinati alle linee delle Repubbliche del Sud-America.

Con questo tipo di apparato motore si è giunti ad ottenere nelle traversate atlantiche, un consumo di kg. 0,63 ÷ 0,66 per cavallo indicato-ora, il che rappresenta una notevolissima economia rispetto ai famosi piroscafi *Lusitania* e *Mauritania* i quali, costruiti sotto l' impulso dell'amor proprio nazionale inglese, richiesero ingenti premi a carico dello Stato, non permettendo per la loro mole e per l'alta velocità, utile alcuno.

Fig. 1. — L' « Olympic » pronto per il varo. - *Vista*.

In seguito appunto a tale rilevante differenza di spesa di fronte al piccolo guadagno di tempo, le più grandi Compagnie di navigazione oceaniche hanno deciso di abbandonare le altissime velocità ed attenersi a velocità più moderate.

Inoltre, per il minor coefficiente di finezza, conseguenza della minore velocità, nei piroscafi tipo *Olympic*, i quali sono lunghi circa 27.50 m. più di quelli tipo *Lusitania*, si è potuto ottenere con solo 1,37 m. di maggiore immersione, adattamenti per numero maggiore di passeggeri e per di più uno spazio di stiva per 6000 tonn. di merce che mancava affatto nel tipo preso a confronto.

Oltre ai predetti vantaggi i piroscafi *Olympic* e *Titanic* offrono molte maggiori comodità ai passeggeri e sopratutto, vantaggio

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 23, p. 369.

Digitized by Google

(Vedere l'articolo a pag. 24).

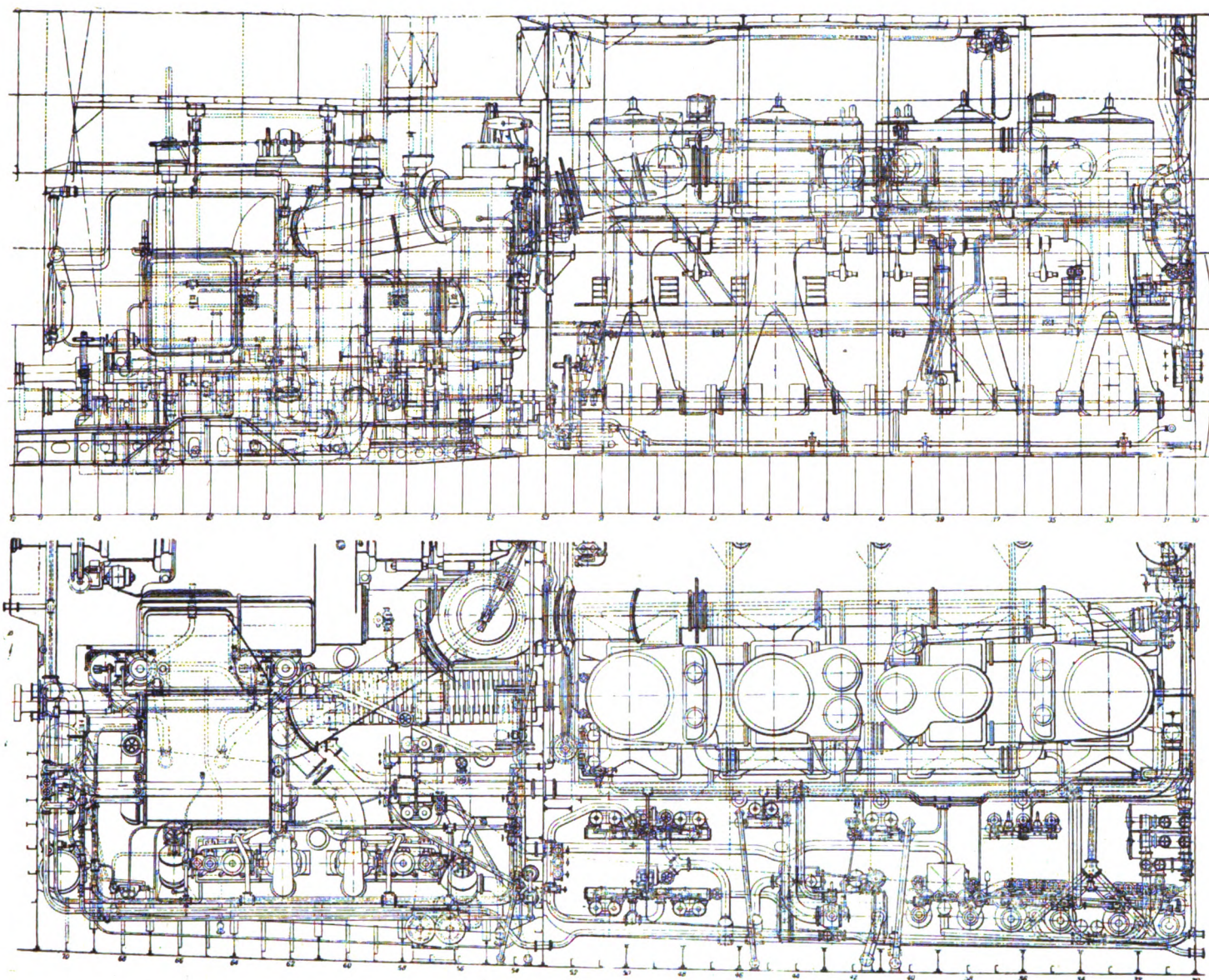
# Apparato motore dell' "Olympic".



Fig. 1 e 2. — **Apparato motore** - *Elevazione e pianta.*

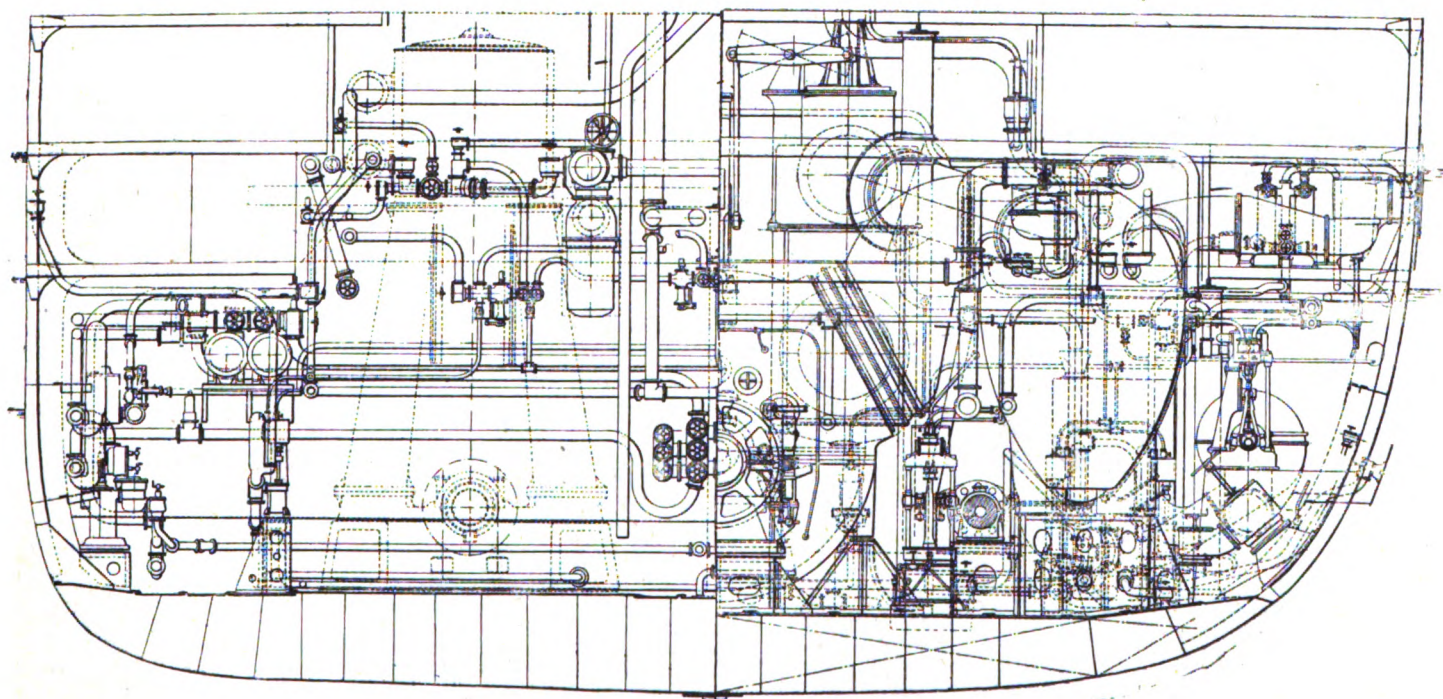



Fig. 3. — **Scompartimento delle turbine.**

Fig. 4. — **Scompartimento dei motori alternativi.**

Digitized by Google

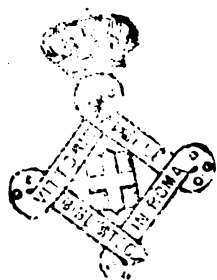
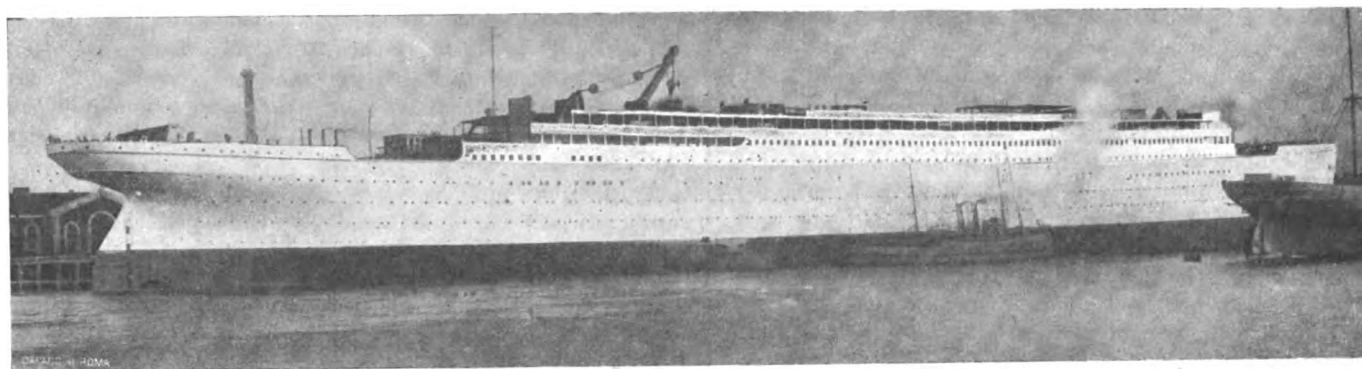



Fig. 2. — L'« Olympic » in mare. - *Vista.*

importantissimo, la disposizione dell' apparato motore, l' impiego di minor potenza e la minore velocità annullerà le vibrazioni così notevoli sul *Lusitania* e *Mauritania.*

***

Le dimensioni principali dell' *Olympic* e del gemello *Titanic*, sono le seguenti:

| | | |
|---|---|---|
| lunghezza fuori tutto | m. | 269,05 |
| lunghezza fra le perpendicolari | » | 259,08 |
| lunghezza massima | » | 28,04 |
| altezza di costruzione | » | 19,58 |
| altezza massima | » | 31,70 |
| immersione | » | 10,52 |
| spostamento | tonn. | 60.000 |
| potenza in cavalli indicati delle macchine alternative | » | 30.000 |
| potenza sull'asse della turbina | HP. | 16.000 |
| velocità | nodi | 21 |

Il piroscafo ha nove ponti completi. Al disopra di questi ponti sono le soprastrutture destinate ad alloggio ufficiali, la sala nautica ed il ponte di comando.

Vi sono sistemazioni per:

| | |
|---|---|
| passeggeri di 1ª classe | 730 |
| » 2ª » | 560 |
| » 3ª » | 1200 |
| ufficiali e marinai | 63 |
| macchinisti, fuochisti e carbonai | 322 |
| psrsonale di camera e cucina | 471 |
| TOTALE | 3346 |

La fig. 3, che rappresenta la struttura della parte poppiera della nave, dà un' idea della mole del piroscafo, e della distribuzione dei ponti.

Tutti gli adattamenti sono stati studiati ed eseguiti con cura speciale. Gli alloggi e i saloni di 1ª classe sono della massima eleganza e buon gusto, e artisticamente arredati anche nei minimi particolari.

I saloni di 1ª classe e l'ampia *hall* sono compresi fra il ponte delle barche e il ponte superiore.

I saloni di 2ª classe sono compresi fra il ponte delle barche ed il ponte inferiore (*shelter-deck*). Questi saloni si suddividono in sala a fumare, sala di lettura, sala di conversazione e salone da pranzo. Vi sono pel servizio dei passeggeri tre ascensori per la 1ª classe e uno per la 2ª. Sul ponte superiore vi è una comoda passeggiata completamente libera, lunga quanto il piroscafo

Sul ponte di passeggiata sono sistemate un grande numero di cabine di 1ª classe ad 1 posto, la sala di lettura di 12 × 10 m. e verso poppa il salone a fumare di 20 × 18 m. con una veranda formata di due compartimenti di 9 × 7,60 m.

Nel ponte inferiore sono sistemate le cabine ad un posto e quelle a due posti di 1ª classe e il ristorante di 17,06 × 13,71 m.

Sul ponte (*shelter deck*) vi sono altre cabine di 1ª classe oltre speciali saloni per il personale di servizio dei passeggieri stessi, e la biblioteca di 2ª classe di 18,30 × 12,20 m.

Sul ponte inferiore a quello precedente, detto ponte dei saloni, sono sistemati un salone d'ingresso largo quanto il piroscafo e lungo 16,45 m. da cui si accede al salone da pranzo di 1ª classe di uguale lunghezza e lungo 34,75 m. in cui sono posti a sedere per 550 persone.

Sullo stesso ponte vi è il salone da pranzo di 2ª classe di larghezza uguale a quello di 1° classe e lungo 21,64 m. capace di 400 persone.

Sul ponte inferiore al predetto vi è il salone di 3ª classe, largo quanto i due precedenti e lungo 152,40 m. capace di 500 persone. Sullo stesso ponte in prossimità del cofano delle macchine, vi sono gli alloggi degli ufficiali macchinisti e del personale di macchina. In questo ponte sono anche numerose cabine da bagno, compreso l'intero impianto per bagno turco con camera sudatoria la camera frigida e la piscina notatoria.

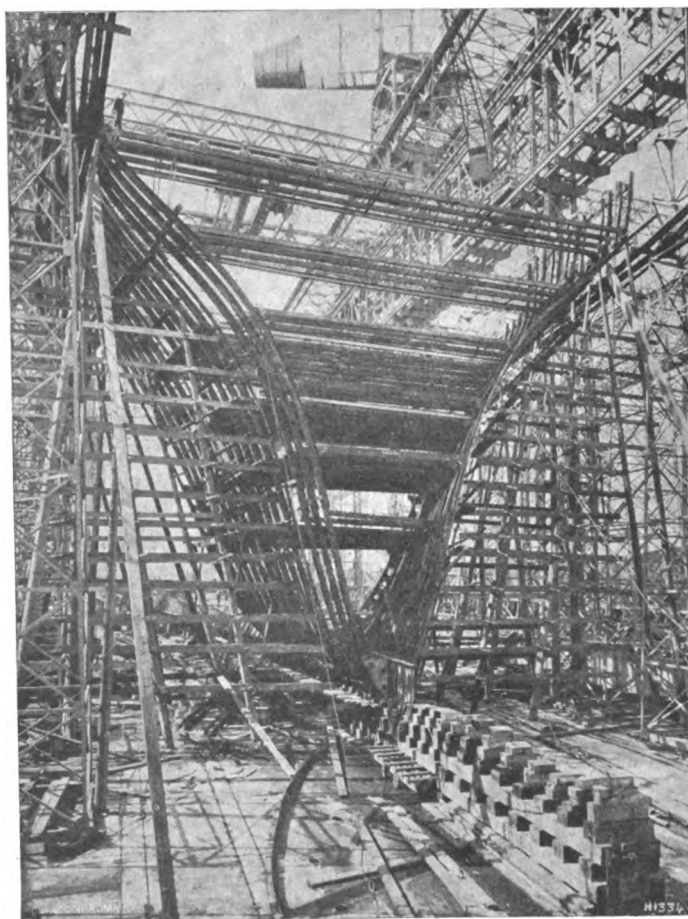



Fig. 3. — Ossatura poppiera dell'« Olympic ». - *Vista.*

Un'altra sistemazione importante e nuova sui piroscafi è la palestra ginnastica, che comprende in altezza due ponti, ed ha 9,75 m. di lunghezza e 6,10 m. di larghezza e nella parte alta vi è una galleria per gli spettatori. Tale sistemazione incontrerà molto favore presso gli americani che potranno così continuare i loro esercizi atletici anche durante la traversata.

Vi è anche un ufficio postale per la ricezione e comunicazione dei radio-telegrammi e per la corrispondenza da distribuirsi all'arrivo.

CALDAIE — Le caldaie sono 29, di cui cinque a semplice fronte con tre forni, e 24 a doppia fronte con tre forni per fronte.

Si hanno in totale 159 forni.

La fig. 4 rappresenta la imponente batteria delle caldaie disposte su due file in officina.

Digitized by Google

Le caldaie hanno 4,80 m. di diametro, quelle a doppia fronte sono lunghe 6,10 m, e quella a semplice fronte sono lunghe 3,58 m. I forni sono del sistema Morrison ed hanno il diametro di 1,14 m. La pressione di regime è di kg. 14,5. Tutte le caldaie sono sistemate in sei compartimenti stagni.

Le cinque caldaie a semplice fronte sono specialmente impiegate per i servizi ausiliari (il solo impianto elettrico assorbe 1600 kw. di potenza).

Le caldaie sono disposte per chiglia e sono a gruppi di cinque che occupano tutta la larghezza del piroscafo.

Tutte le caldaie fanno capo a quattro fumaiuoli di sezione ellittica di 7,48 m. di lunghezza per 5,80 m. di larghezza e la loro altezza dal piano di graticola è di 48,80 m.

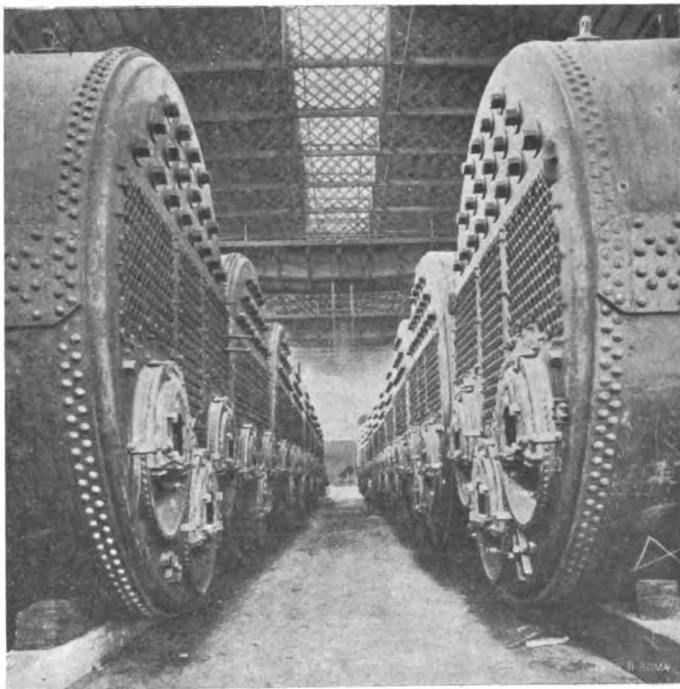



Fig. 4. — **Batteria di caldaie in officina**. - *Vista*.

Il carbone è disposto in carboniere trasversali dotate di tutte le disposizioni per un buon carico nel minimo spazio, nonchè di adatti apparecchi per il trasporto del carbone nell'interno e lo scarico in prossimità delle bocche dei forni.

Per il servizio delle ceneri vi sono in ogni compartimento due eiettori tipo See, azionati da una pompa duplex indipendente per ogni compartimento.

Per il servizio delle ceneri nei porti, seno installati quattro alza-ceneri tipo Railton e Campbell.

MACCHINARIO. — La sistemazione dell'apparato motore risulta così fatta. La turbina centrale, date le sue dimensioni, invece di essere messa nello stesso compartimento delle due motrici alternative, è messa in un compartimento a poppavia, diviso da questo da una paratia (Tav. I).

Nel locale delle macchine alternative, a murata, vi sono le pompe di alimento ed il pozzo caldo, e inoltre le pompe di sentina, di igiene, e quelle per acque dolce e salata; dalla parte sinistra un ampio locale è stato adattato per deposito del materiale d'esercizio, invece di averlo, come in parecchi vapori, lontano dalla sorveglianza dei macchinisti.

Nel locale della turbina, e avanti di essa, è messa la manovra delle valvole che regolano il flusso del vapore entro le turbine o al condensatore. Il vapore proveniente dalle macchine alternative, passa attraverso un filtro prima di essere immesso nelle turbine.

Nel compartimento della turbina sono messi i condensatori principali, le pompe di circolazione, quell'aria, gli evaporatori ed i distillatori, e le pompe per la lubrificazione forzata.

Vi sono inoltre due raffreddatori d'olio ed una pompa per la circolazione.

A poppavia del locale delle turbine vi sono quattro complessi elettrogeneratori capaci ognuno di 400 kw. In aggiunta a questi, e situati in una galleria al disopra della linea di galleggiamento, nel locale delle turbine, vi sono altri due complessi di 35 kw. ognuno da servire in caso di allagamento del locale degli elettrogeneratori principali.

Ognuna delle macchine alternative, agente su di un asse, è del tipo a triplice espansione con quattro cilindri. Le quattro manovelle sono bilanciate coi sistemi Yarrow, Schlick e Tweedy. Il cilindro di A. P. ha 1.371 mm. di diametro, quello di media 2.133 mm. e ognuno dei due di bassa 2.463 mm. La corsa comune è di 1.905 mm.

La distribuzione del vapore è fatta col sistema Stephenson e l'ordine di successione delle valvole di distribuzione dei cilindri, è il seguente:

1° Cilindro di B. P.; 2 valvole piane di distribuzione per esso; cilindro A. P.; valvola cilindrica per la distribuzione al cilindro di A. P; due valvole cilindriche per la distribuzione al cilindro di M. P.; 2 valvole distributrici piane per il cilindro di B. P. 2° cilindro di B. P. Una vista delle macchine di destra è data dalla fig. 5.

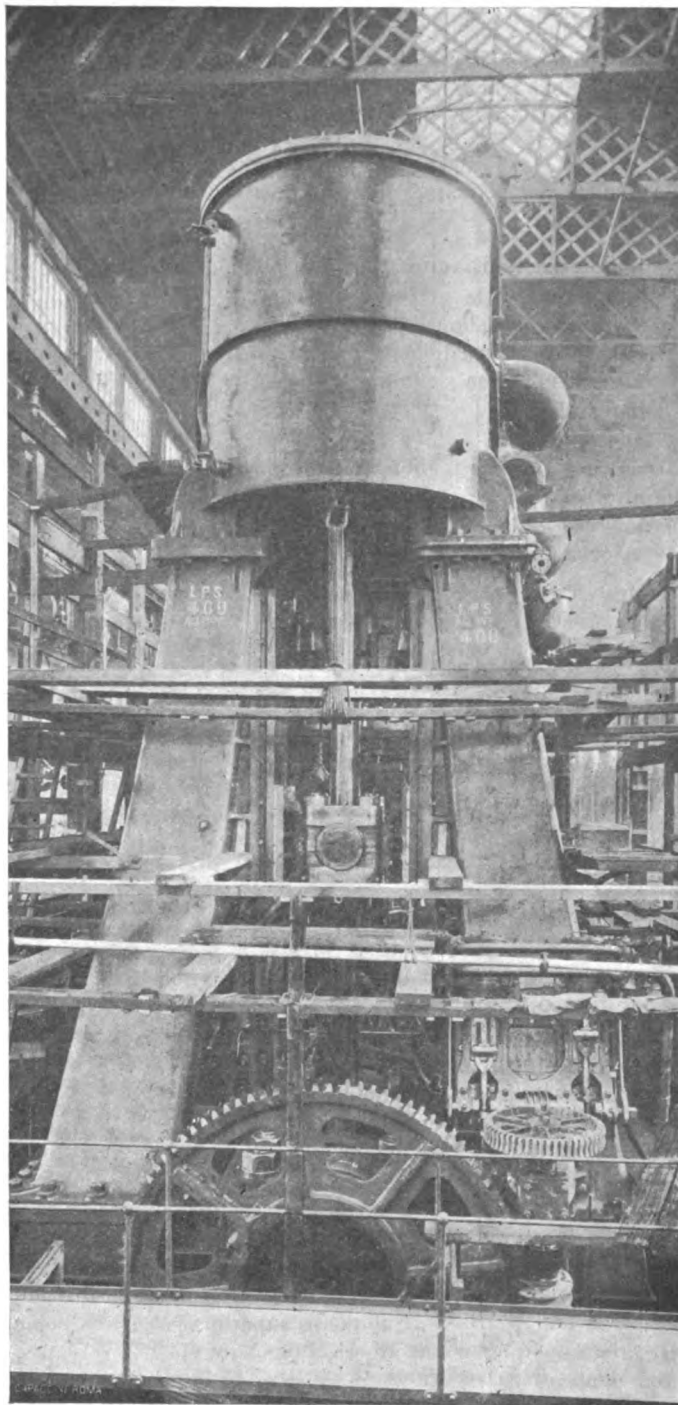



Fig. 5. — **Apparato motore dell' « Olympic. »** - *Vista del cilindro B. P.*

Un'interessante innovazione introdotta per la prima volta sul piroscafo *Olympic* è la presenza di un cuscinetto intermedio per l'albero reggispinta.

La lubrificazione di tutti i cuscinetti della linea d'assi è forzata, e l'olio gravitando da casse poste in alto nei locali delle macchine e della turbina, acquista una pressione di circa 20 lb, e dalle sentine dove poi cola, viene pompato, mandato attraverso un filtro refrigerante e ritorna alle casse.

Gli alberi a manovella hanno 686 mm. di diametro, quelli porta-

Digitized by Google

elica 724 mm.; i primi hanno una cavità del diametro di 228 mm. e gli altri di 304,8 mm.

La fig. 6 rappresenta un tronco di albero a manovella.

Le eliche azionate dalle macchine alternative hanno un diametro di 7,025 m. e sono a tre pale. Il mozzo è di acciaio fuso e le pale sono di bronzo. Ogni macchina sviluppa 15.000 cavalli con 75 giri al minuto.

La turbina che aziona l' elica centrale è del tipo Parsons. La pressione del vapore all'ammissione è di circa 0,6 di atm. e l'impianto dei condensatori è tale da assicurare un vuoto di circa 73 cm. e una temperatura all'acqua di circolazione di 13° ÷ 16° c.

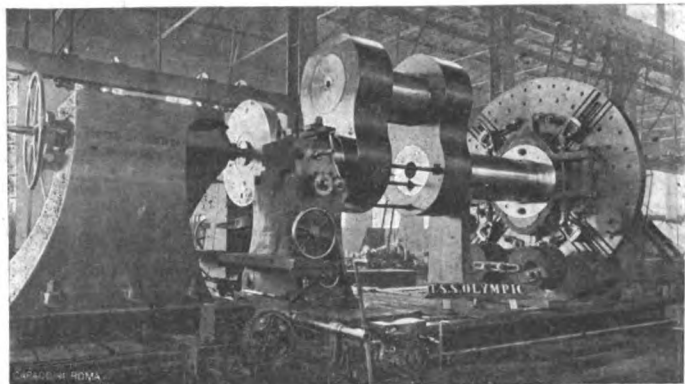



Fig. 6. — **Albero a gomito dell' « Olympic ».** - *Vista.*

Il rotore, di acciaio fucinato, ha il diametro di 3,657 m. La lunghezza del rotore, tra gli orli esterni della prima e dell'ultima fila di palette è di 4,170 m.

Il cilindro è di ghisa e fuso nelle officine di Belfast. Il rotore ha un peso di circa 130 tonn. e la turbina completa ne pesa 410 L'albero della turbina ha il diametro dl 508 mm. e quello porta-elica di 571 mm., entrambi sono cavi ed il diametro della cavità è di 254 mm.

L'elica azionata dalle turbine è di bronzo manganese, a quattro pale. Il suo diametro è di 5,028 m., e con 165 giri al minuto sviluppa 16.000 cavalli

TUBULATURE E VALVOLE (Tav. I). - Nel locale delle caldaie vi sono due tubulature principali di vapore, ognuna terminante con una valvola di presa ed un separatore. Le valvole di presa sono messe in comunicazione da un tubo trasversale, con due valvole d'intercettazione, in modo che l'una o l'altra delle tubulature principali possa fornire il vapore ad entrambe le macchine.

La valvola principale di presa, del tipo equilibrato, è manovrata a mano, con ruota e vite, dalla piattaforma di manovra che è situata al centro del locale delle macchine alternative.

I tubi di scarico di vapore dei cilindri di B.P., connessi con le valvole d'inversione, hanno speciali giunti di dilatazione, ed i tubi di scarico in prossimità del condensatore, hanno anche giunti di dilatazione.

Le valvole d' inversione, che chiudono il vapore alle turbine aprendo simultaneamente lo scarico diretto al condensatore, sono del tipo a stantuffo con anello di forma speciale. Quando lo stantuffo è nella posizione alta, il vapore affluisce liberamente al filtro, e di là va alla turbina Quando lo stantuffo è in basso, la comunicazione col filtro è chiusa, e lo scarico avviene al condensatore.

movimento allo stantuffo delle valvole è impresso d un'apposita leva, di cui l'altra estremità è comandata da una macchina idraulica tipo Brown's che trovasi sulla piattaforma di manovra nel locale delle macchine alternative.

I tubi di scarico della turbina ai condensatori sono intercettati da una grande valvola che può essere chiusa in caso di avaria alla turbina.

Queste valvole di dimensioni enormi, sono manovrate con un motore elettrico.

CONDENSATORI - ALIMENTO DELLE CALDAIE. — I condensatori sono della forma a pera. con la quale si viene a concentrare una maggiore superficie refrigerante là dove maggiore è la quantità di vapore ammessa, e dove perciò è più utile.

Vi sono quattro centrifughe, due dalla parte sinistra e due dalla parte destra dei condensatori, con tubi di mandata di 736 mm. di diametro e azionate da macchine composite costruite dalla stessa Ditta

Per ciascun condensatore vi sono due pompe d'aria tipo Dual; entrambi i cilindri dell'aria e dell'acqua hanno 914 mm. di diametro e 533 mm. di corsa.

L'acqua di ciascun condensatore passa in una cassa di deposito, e poscia in una di controllo, da dove viene estratta con pompe, e mandata prima attraverso al riscaldatore a superficie tipo Weir, e poi attraverso a quello per contatto pure di tipo Weir.

Il riscaldatore a superficie funziona col vapore di scarico delle macchine elettriche, mentre il riscaldatore per contatto, utilizza il vapore di scarico di altri ausiliarii L'acqua dal riscaldatore per contatto che è posto in alto nel locale delle macchine gravita sulle pompe principali di alimento. Di queste ve ne sono due paia per ciascun lato del locale delle macchine alternative, due paia sono sufficienti per alimentare tutte le caldaie.

Le pompe principali di alimento hanno 255 mm. di diametro e 711 mm. di corsa, ed i cilindri a vapore hanno 482 mm. di diametro.

MACCHINA DEL TIMONE. — La macchina del timone, posta sullo *shelter deck* è di rilevanti dimensioni. come facilmente si può immaginare, essendo il diametro dell' asta del timone di 597 mm.

La manovra con ruota e pignone, tipo Harland & Wolff, è fatta con due macchine indipendenti a tre cilindri, una per lato Una sola di esse è capace di effettuare la manovra, l'altra è di riserva.

Le macchine sono comandate dal ponte di guardia con telemotore e con trasmissione meccanica che fa capo ad un assiometro situato in conveniente posizione.

MANOVRA DELLE ÀNCORE. — Oltre alla sistemazione usuale con due àncore laterali, vi è una terza àncora centrale.

Per la manovra di ognuna delle àncore laterali, vi è una macchina a vapore. Una di queste provvede ad azionare il tamburo destinato a salpare la terza àncora centrale.

Ing. D. T.

## DOPO IL CONGRESSO DI GENOVA.

Se quei nostri colleghi che ancor non fanno parte della nostra Associazione, ci avessero seguito nelle discussioni ed escursioni del recente Congresso di Genova (1), si sarebbero assai facilmente convinti che la somma dei godimenti intellettuali e materiali che il Sodalizio offre ai propri Soci è di gran lunga superiore al tenue sacrificio finanziario che loro richiede e si sarebbero sentiti spinti a rinforzare le nostre file, dando al Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari quella maggior forza anche morale, che appunto deriva dal numero.

Ho detto godimenti intellettuali e materiali perchè. indiscutibilmente i godimenti intellettuali pure, in queste simpatiche riunioni, hanno importanza notevole e prevalente; anche a prescindere del Congresso vero e proprio, che costituisce bensì la ragione formale del convegno, ma che, così come si svolge, non rappresenta certo la maniera più accetta e più efficace per la natura intellettuale dei convenuti.

Più efficace invece, e certamente più gradita, è quella maniera d' intensificare e completare le cognizioni tecniche dei Congressisti, che consiste nel guidarli alle visite d' impianti e d'aziende aventi col tecnicismo in genere, e in quello ferroviario in ispecie, così stretti, così intimi e così numerosi rapporti.

Sotto tale importantissimo aspetto devesi riconoscere, che il IX Congresso degli Ingegneri Ferroviari, così regalmente organizzato e signorilmente condotto dai colleghi di Genova, ha corrisposto nel modo migliore. La trazione elettrica applicata ad un tronco di traffico eccezionale, visitata nei suoi particolari d' impianto e d'esercizio; il complesso meccanismo del Porto visto nei suoi ingranaggi tecnici ed amministrativi; la Siderurgica di Savona percorsa, sotto guida competentissima, in tutti i suoi riparti di lavoro; lo Stabilimento Servettaz visitato nelle condizioni più favorevoli per scendere nell' intimo di quei complessi meccanismi che sono gli apparati idro-dinamici; in fine il grandioso ed organico stabilimento di Vado della Società Westinghouse che permise di eseguire in tutte le sue fasi la costruzione dei grandi motori elettrici.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, nº 23, p. 371.

Digitized by Google

Quanto invece al Congresso vero e proprio, a Genova, come altrove, si ebbe il già lamentato difetto, quello cioè di esser chiamati a votare sopra Ordini del giorno senza aver tempo di conoscere i fatti, le considerazioni e deduzioni, dalle quali detti ordini scaturivano. A Genova anzi, ad onor del vero, si ebbero almeno le varie relazioni distribuite prima della loro lettura ufficiale; ma sempre troppo tardi per poterne fare un esame critico sereno, completo ed efficace; mentre la loro lettura, che molto più praticamente si poteva dare per fatta, rubò il tempo che doveva essere dedicato alla discussione e questa riuscì, me lo perdoni l'egregio Presidente, veramente strozzata.

Consideriamo, ad es., tra le pregevoli memorie presentate, quella pregevolissima del collega Tajani. L'applauso unanime che l'accolse al finire e le ben meritate parole di elogio della Presidenza, provarono con quanto interesse l'uditorio avesse seguito l' argomento e quanto altamente apprezzasse il metodo sperimentale, e quasi direi matematico, col quale l'egregio e valente relatore aveva tentato di rispondere alla domanda postasi. Ma da questo unanime assenso nell'apprezzare il suo giusto valore il metodo d' indagine escogitato con geniale intuito dal nostro Collega, non certo si poteva pretendere che senza discussione fossero accolte le singole parti del suo Ordine del giorno, quando il relatore stesso, prudentemente avvisava che egli aveva inteso additare una via d' indagine; ma riconosceva per primo la mancanza di dati completi dai quali trarre una conclusione.

Si poteva, ad es., eccepire anche sui pochi dati che il Collega citava i quali, per quanto tratti da relazioni ufficiali erano sicuramente solo approssimati. Basti ricordare che i conti per la trazione elettrica sulle Varesine non sono nemmeno oggi definitivamente chiusi e quelli per le Valtellinesi, chiusi da un anno circa colle Meridionali, salirono ben più su di quanto il Tajani ha considerato nei suoi conti.

E ciò a prescindere anche dal valore commerciale della forza idraulica derivata dall' Adda, alla quale giustamente accennava il collega Segre; perchè il non tenerne conto pel solo fatto che il Governo ha confiscato a suo beneficio le riserve idrauliche, equivarrebbe a non tener conto del giusto valor commerciale del carbone quando, per avventura, il Governo fosse proprietario di una miniera.

Mi auguro perciò, certo d' interpretare in questo il pensiero di molti Colleghi, che, nei futuri Congressi, ridotti a due o tre al massimo gli argomenti da trattare, si possano conoscere per tempo le relazioni e darle al Congresso per lette, dedicando alla loro discussione tutto il tempo disponibile. Così solamente potrà avere un contenuto sostanziale il riunirci per esaminarle; non coll'assistere ad una lettura che più comodamente e seriamente può e deve esser fatta in precedenza. Solo così i singoli relatori, cui preme non la supina acquiescenza alle loro deduzioni, ma l' interesse all'argomento che nasce dal cozzo delle idee diverse, potranno sentirsi soddisfatti d' aver portato davanti ai Colleghi un argomento importante, quand' anche le conclusioni, come spesso avviene, fossero nel senso di rimandare l'argomento per maggiori studi al Congresso successivo.

INGAM.

## PREMI D'ECONOMIA AL PERSONALE DI MACCHINA.

Senza porre in discussione il principio in base al quale gli assegni stabiliti sulle Ferrovie dello Stato per il personale di macchina sono determinati piuttosto in relazione alla natura di ciò che si trasporta che sulle differenti velocità da raggiungere — mentre vi sono treni merci che hanno velocità eguali e maggiori dei misti, degli omnibus, e degli accelerati che corrono più di alcuni diretti — sembra opportuno rilevare che esiste una sproporzione tale tra i coefficienti assegnati per ciascun minuto ricuperato, che sebbene per pratica d'esercizio i macchinisti dotati di un certo spirito d' osservazione hanno già fatto notare che a ricuperare minuti coi treni merci — quando si traina l' intera prestazione — v'à tutt'altra cosa che incoraggiamento, pure non posso trattenermi d' illustrare questo fatto teoricamente.

Allo scopo di essere breve esaminerò soltanto i coefficienti dei treni merci e diretti, trascurando quello dei misti, omnibus e accelerati, per il quale la sproporzione resterà dimostrata come corollario.

Dalla *Prefazione all'Orario generale di servizio* risulta che su di un tratto di linea il di cui grado di prestazione sia $I$, una locomotiva Gr. 730 (1) alla velocità di km. 40 l'ora, rimorchia tonn. 780 e una locomotiva Gr. 680 (2) alla velocità di km. 70 l'ora, rimorchia tonn. 390; e che su di un tratto di linea lungo km. 13 la locomotiva Gr. 730, tenendo una velocità di 55 anzichè di km. 40 l'ora, effettua un ricupero di 5' e la locomotiva Gr. 680 su un eguale tratto, tenendo una velocità di 90 anzichè di 70 km. l'ora, ricupera 2'.

Nei due casi, il personale guidante la locomotiva Gr. 730 (treno merci) avrà guadagnato: minuti ricuperati 5 per L. 0,06 per ciascun minuto = L. 0,30, e il personale conducente la locomotiva del Gr. 680 (treno diretto) avrà guadagnato: minuti ricuperati 2 a L. 0,24 per ciascun minuto = L. 0,48 (3).

Vediamo ora quale maggiore forza ciascuna locomotiva ha dovuto vincere per ottenere questi guadagni. A tal fine prenderemo per base del nostro studio i due estremi: formola del Clark $R = 8 + \frac{V^2}{171}$ e formola del Laboriette $R = 0{,}249\ V$ (4) e cioè rispettivamente il meno e il più favorevole alla nostra tesi.

Queste formole espresse in misure decimali diventano:

(Clark) $$R = 0{,}453 \left\{ 8 + \frac{\left(\frac{V}{1{,}609}\right)^2}{171} \right\}$$

(Laboriette) $$R = 0{,}453 \,.\, 0{,}249\ \frac{V}{1{,}609}$$

ove $R$ è espresso in kg. e $V$ in km. l'ora.

La maggiore resistenza $R_1$ da vincere per marciare alla velocità $V_1$ anzichè $V$, per ogni tonnellata trasporta:

(Clark) $$R_1 = 0{,}453 \left\{ 8 + \frac{\left(\frac{V_1}{1{,}609}\right)^2}{171} \right\} -$$

$$- 0{,}453 \left\{ 8 + \frac{\left(\frac{V}{1{,}609}\right)^2}{171} \right\} = 0{,}001\ (V_1^2 - V^2)$$

(Laboriette) $$R_1 = 0{,}453 \,.\, 0{,}249 \frac{V_1}{1{,}609} -$$

$$- 0{,}453 \,.\, 0{,}249\ \frac{V}{1{,}609} = 0{,}07\ (V_1 - V).$$

Sostituendo in queste due espressioni le velocità supposte e moltiplicando, per le tonnellate da trasportare a carico completo più il peso virtuale (5) in tonnellate che Amministrazione attribuisce ai due tipi di locomotive in causa, e cioè 180 tonnellate per le locomotive Gr. 680 e 170 tonn. per le locomotive Gr. 730, avremo che la locomotiva del treno merci (Gr. 730) dovrà vincere una maggiore resistenza totale di:

(Clark) $$R_1 = 0{,}001\ (55^2 - 40^2)\ (780 + 170) \qquad [1]$$

(Laboriette) $$R_1 = 0{,}07\ (55 - 40)\ (780 + 170) \qquad [2]$$

e che la locomotiva del treno diretto (Gr. 680) dovrà vincere una maggiore resistenza totale di:

(Clark) $$R_1 = 0{,}001\ (90^2 - 70^2)\ (390 + 180) \qquad [3]$$

(Laboriette) $$R_1 = 0{,}07\ (90 - 70)\ (390 + 180) \qquad [4]$$

Dividendo tra di loro i valori delle espressioni 1 e 3, 2 e 4 si ha:

(Clark) $$\frac{\text{maggiore resistenza vinta col treno merci}}{\text{maggiore resistenza vinta col treno diretto}} =$$

$$= \frac{0{,}001\ (55^2 - 40^2)\ (780 + 170)}{0{,}001\ (90^2 - 70^2)\ (390 + 180)} = \frac{2293}{1824}$$

(Laboriette) $$\frac{\text{maggiore resistenza vinta col treno merci}}{\text{maggiore resistenza vinta col treno diretto}} =$$

$$= \frac{0{,}07\ (55 - 40)\ (780 - 170)}{0{,}07\ (90 - 70)\ (390 + 180)} = \frac{997}{798}$$

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 1, p. 5.

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1906, n° 22, p. 366.

(3) Non si tiene conto della maggiore retribuzione che viene data ai fuochisti adibiti sulle locomotive Gr. 680.

(4) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 14, p. 240.

(5) Vedere *i risultati delle prove di trazione eseguiti coi recenti tipi di locomotive delle F. S.* - Testo, p. 108.

Digitized by Google

Abbiamo visto essere il compenso assegnato al personale del treno merci di L. 0,30, del treno diretto di L. 0,48; dunque per ogni centesimo guadagnato è stata vinta una maggiore resistenza di:

(Clark). $$\frac{\text{treno merci}}{\text{treno diretto}} = \frac{\frac{2293}{30}}{\frac{1824}{48}} = \frac{76}{38}$$

(Laboriette) $$\frac{\text{treno merci}}{\text{treno diretto}} = \frac{\frac{997}{30}}{\frac{798}{48}} = \frac{33}{14}$$

Resta perciò dimostrato, che anche basandosi sulla formola del Clark, che è la meno favorevole alla nostra tesi, al personale di macchina — supposto che le locomotive a parità di consumo di combustibile e a qualsiasi sforzo vengano assoggettate diano un eguale rendimento — trascurando le resistenze per incammimento, ecc., il ricupero dei minuti coi treni merci viene a costare il doppio che coi treni diretti,

Supponiamo ora che delle due retribuzioni sia incoraggiante quella dei treni diretti. Proporzionalmente alla maggiore resistenza vinta, al personale del treno merci dovrebbe essere corrisposto un premio di

(Clark) kg. 38 : kg. 76 = L. 0,48 : $x$
da cui:

$$x = \frac{76 \times 0{,}48}{38} = \text{L. } 0{,}96$$

(Laboriette) kg. 14 : kg. 33 = L. 0,48 : $x$
da cui:

$$x = \frac{33 \times 0{,}48}{14} = \text{L. } 1{,}13.$$

E poichè i minuti ricuperati col treno merci sono 5', l'assegno per ogni minuto ricuperato con questi treni, in proporzione all'assegno dei treni diretti, dovrebbe essere

(Clark) $$\frac{0{,}96}{5} = \text{L. } 0{,}19 \text{ circa}$$

(Laboriette) $$\frac{1{,}13}{5} = \text{L. } 0{,}23 \text{ circa}.$$

Essendo il coefficiente per i minuti ricuperati coi treni omnibus, misti e accelerati fissato in L. 0,12 si può concludere — dopo quanto è stato dimostrato — che anche questo assegno è insufficiente rispetto a quello dei treni diretti.

Per quanto si possa ammettere da alcuno che non debba ritenersi assoluto il valore di queste cifre non si giungerà a dimostrare neppure in un sol caso che gli assegni sui ricuperi attualmente in vigore hanno un valore proporzionale all'incirca alla maggiore resistenza da vincere.

E non basta. Gli assegni di combustibile sono maggiori per i treni diretti che per i treni merci i quali inoltre presentano, rispetto a quelli, a parità di carico da rimorchiare - per il tipo di materiale più antiquato - una maggiore resistenza alla trazione. Inoltre è risaputo che coi treni merci si è costretti quasi sempre a rimorchiare dei sopraccarichi, e il personale quindi, per ricuperare, deve sottoporre la locomotiva a sforzi superiori al normale abbassandone così il rendimento; laddove le potenti moderne locomotive adibite al servizio dei treni diretti in molti casi non trainano neppure il tonnellaggio dovuto, ciò che facilita il ricupero dei minuti senza diminuire il rendimento della locomotiva

Negli studi sulle resistenze alla trazione si nota che in quasi tutte le formole - salvo alcuna: Laboriette, ecc. - esprimenti i risultati ottenuti, la velocità è espressa al quadrato: fatto questo che se riduce il numero dei casi più favorevoli alla nostra tesi, non toglie che la sproporzione sugli assegni di cui abbiamo parlato esista in misura tale da consigliare una riforma.

Per completare questo studio occorrerebbe ripetere gli stessi calcoli per i differenti gradi di prestazione. Ma per far ciò necessita tener conto di altri elementi il cui studio richiederebbe lunga trattazione, mentre io ho voluto soltanto richiamare l'attenzione dei competenti, perchè venga risolto razionalmente l' importante problema. Ritengo però opportuno accennare ad un'anomalia che per la sua evidenza non ha bisogno di calcoli.

Scorrendo le tabelle di prestazione delle locomotive, per le linee ex R. A. si osserva per esempio che al grado 26 la prestazione delle locomotive da Gr. 851 va da 70 tonn. per la 1ª categoria speciale a 140 tonn. per la Xª categoria, che per quelle del Gr. 640 - salvo che per la 1ª speciale - la prestazione è sempre di 140 tonn.; che per il gr. 730 è sempre di 150 tonn. eccezione fatta per la 1ª categoria speciale. Gia le percorrenze d'orario sulle linee ex R. A. per la 1ª categoria speciale e per la Xª categoria non sono nient'affatto uguali tra di loro; quindi se a ciascuna delle locomotive dei gruppi suaccennati noi facciamo rimorchiare un treno in Xª categoria viaggiante in ritardo, noi mettiamo le locomotive dei due Gr. 640 e 730 in una condizione privilegiatata, perchè esse potranno raggiungere anche il massimo della velocità possibile senza avere *sopraccarico;* mentre la locomotiva del Gr. 851 si troverà forse nell'impossibilità di guadagnare un sol minuto, poichè il suo carico per la Xª categoria non è più di 70 tonn. come per la 1ª, ma di 140.

Anche qui si potranno fare delle obbiezioni; ma esse non avranno mai il valore di distruggere quest'osservazione aprioristica.

Mi duole di non aver potuto raccogliere dati sufficienti onde poter stabilire anche approssimativamente - data la sproporzione dimostrata - quali siano tra gli assegni, quello o quelli errati, e cioè se tenuto conto del compenso in L. 6, per ogni tonn. di combustibile risparmiato, il personale di macchina sul ricupero dei minuti abbia, se non l'utile, almeno l'adeguato compenso di ciò che toglie da una tasca per mettere nell'altra.

Per quell'autorità che può derivar loro dalla diligente osservazione nell'odierno lavoro, i macchinisti sono concordi nell'affermare che a ricuperare minuti coi treni merci v'è un discapito non indifferente.

Non si può credere che gli assegni in vigore siano cervellotici; ma è lecito ritenere che questi, essendo stati stabiliti quando maggiormente infierivano le proteste del pubblico per i ritardi dei treni viaggiatori, siano stati determinati su basi diverse a seconda delle diverse categorie dei treni e a questo proposito è anche il caso di far rilevare che il ricupero dei minuti è individuale, mentre l'economia è collettiva per ciascuna coppia di personale viaggiante sulla stessa locomotiva, con quale interesse per il personale titolare della locomotiva non occorre dire.

Ma ora che le condizioni generali dal servizio sono migliorate, una riforma s'impone: primieramente per equità, secondariamente perchè se le merci non han voce per protestare dei ritardi che subiscono, il personale viene ad esaurirsi per il prolungamento del lavoro e delle privazioni e agli effetti delle perturbazioni della circolazione i ritardi dei treni merci possono essere altrettanto fatali che quelli dei treni diretti.

Riassumendo: occorre studiare un metodo di retribuzione semplice e razionale che costituisca uno stimolo alla cointeressenza e assicuri al personale un compenso meno aleatorio e più proporzionale al lavoro effettivamente compiuto, indipendentemente di una sottintesa regolarità dei turni di servizio, perchè ciò attualmente non si verifica con puntualità e il personale studia il mezzo per esimersi dai servizi meno remunerativi.

PROPERZI LUIGI.

## Iluminazione elettrica dei treni sistema Brown-Boveri e C.

La Brown-Boveri & C.ie di Baden costruisce fin dal 1902 degli equipaggiamenti di illuminazione elettrica per i treni; il concetto seguito nello studio di questo genere di impianti è stato quello di provvedere ogni vettura di una sorgente propria di energia e di un equipaggiamento comprendente una dinamo normale con regolazione di campo ed un'unica batteria. La fig. 7 rappresenta schematicamente le connessioni fra la dinamo, la batteria, le lampadine ad incandescenza e l'apparecchio di regolazione.

La dinamo è liberamente sospesa al telaio della vettura: la tensione della cinghia di trasmissione impiegata per il comando è ottenuta o a mezzo del peso della dinamo stessa o coll'azione di molle. Do-

Digitized by Google

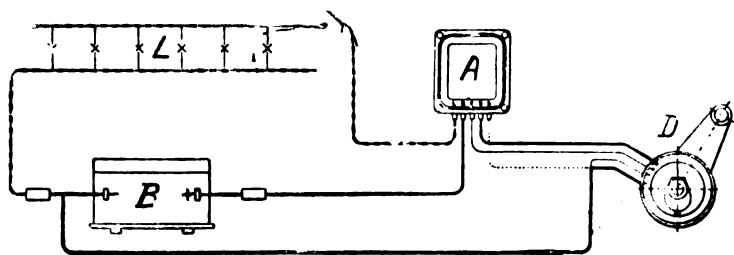
vendo la dinamo fornir corrente quando la vettura marcia in un senso come nell' altro, si è previsto un invertitore il quale automaticamente, ad ogni cambiamento di direzione, inverte la posizione delle spazzole.

*A* - Apparecchio di regolazione — *B* - Batteria — *D* - Dinamo — *L* - Lampade.

Fig. 7. — **Impianto di una carrozza** - *Schema*.

La batteria degli accumulatori ha lo scopo di provvedere l'illuminazione durante le fermate dei treni e la sua grandezza quindi dipende sopra tutto dalla durata delle medesime.

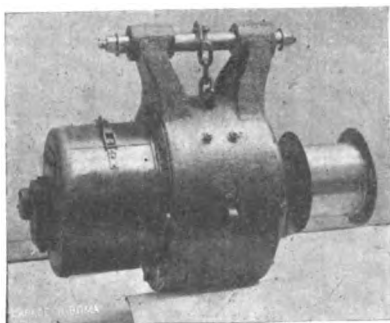
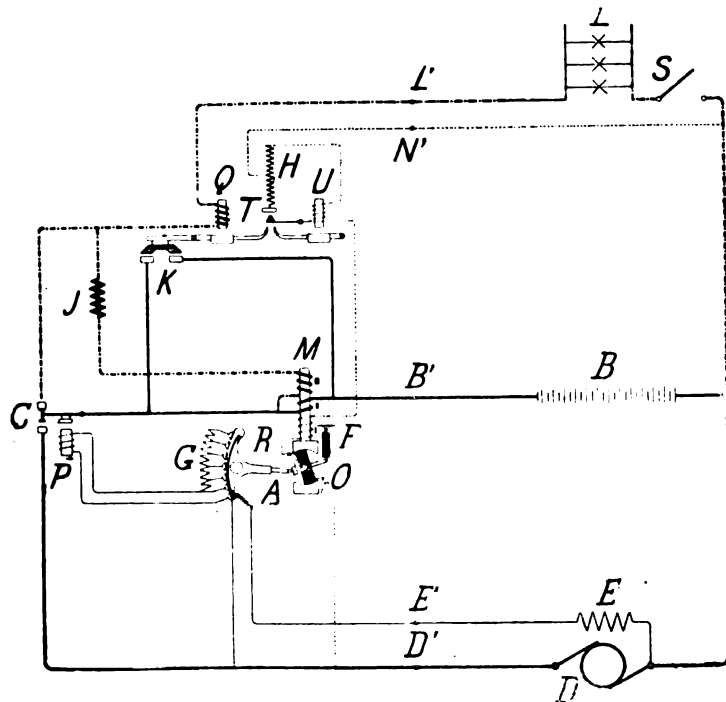



Fig. 8. — **Dinamo per illuminazione** - *Vista*.

Le sue dimensioni però sono calcolate per poter provvedere per un periodo da 7 a 10 ore alla completa illuminazione della vettura. Essa si compone di un numero di elementi corrispondente alla tensione di esercizio, che riuniti in gruppi, vengono montati in cassette di legno e possono venire introdotti con tutta facilità negli scompartimenti previsti allo scopo, ai lati della vettura.

L'apparecchio di regolazione (fig. 10) ha principalmente il compito di regolare la tensione della dinamo che è subordinata alla velocità del treno, in modo da render possibile sia la carica della batteria che l'alimentazione del circuito luce.

*A* - Settore mobile di contatto. — *B* - Batteria. — *C* - Interruttore per il parallelo. — *D* - Dinamo. — *E* - Avvolgimento polare della dimano. — *F* - Molle dell'equipaggio mobile. — *G* - Resistenza di regolazione. — *H* - Resistenza di riduzione. — *J* - Resistenza di compensazione. — *K* - Interruttore per la messa in corto circuito. — *L* - Lampade. — *M* - Avvolgimento del magnete del regolatore. - I. Avvolgimento di tensione. - II. Avvolgimento per la corrente di carica. - III. Avvolgimento per la corrente alle lampade. — *O* - Equipaggio mobile. — *P* - Magnete per l'interruttore di messa in parallelo. — *Q* - Magnete dell'interruttore di corto circuito. — *R* - Regolatore. — *S* - Interruttore le lampade. — *T* - Interruttore di riduzione. — *U* - Magnete per l' interruttore di riduzione.

Morsetti dell'apparecchio di regolazione. — *B'* - Alla batteria *B*. *E'* - All' eccitazione *E*. — *D'* - Alla dinamo *D*. — *L'* - Alle lampade *L*. — *N'* - Al polo negativo.

Fig. 9. — **Schema di distribuzione**.

All'avviamento del treno la dinamo, grazie all'invertitore, si eccita qualunque sia la direzione della marcia. Aumentando la velocita, aumenta la tensione, ed appena questa è arrivata al valore necessario per caricare la batteria, oppure per alimentare le lampade, la dinamo viene, a mezzo di un interruttore automatico *C* (fig. 9), inserita sulla batteria e sul circuito della luce. Aumentando ancora la velocità, la dinamo darebbe una tensione sempre maggiore, ciò che si evita inserendo della resistenza nel circuito del campo. Queste resistenze, indicate in *G* nella fig. 9, vengono inserite automaticamente a mezzo del regolatore *R*, il quale sposta un settore mobile di contatto *A* sopra un certo numero di altri contatti fissi, ai quali fanno capo i singoli elementi della resistenza. A cominciare dai primi i contatti l'interruttore di parallelo a magnete *P* viene eccitato e superando i contatti successivi vengono inserite le resistenze. Il regolatore *R* consta di un campo magnetico nel quale ruota la bobina *O*. Questo campo magnetico è prodotto primieramente dall'avvolgimento $M_I$ in derivazione sulla dinamo; secondariamente da un avvolgimento $M_{II}$ percorso dalla corrente della batteria circolante nel medesimo senso che in $M_I$. Un terzo avvolgimento $M_{III}$ viene percorso dalla corrente del circuito d'illuminazione che circola in senso inverso rispetto alle altre due. Il campo magnetico risultante dai due campi prodotti dagli avvolgimenti $M_I$ e $M_{II}$ oppure $M_I$ e $M_{III}$ esercita sulla bobina *O* un momento giratorio, al quale si oppone la molla *F*, le cui dimensioni sono tali da poter esercitare uno sforzo costante.

Un sistema d'illuminazione dei treni deve corrispondere a tutte le esigenze di servizio sia per treni lenti come veloci, che circolano di giorno oppure di notte. I due casi estremi sono:

1° quello di un treno diretto ad altissima velocità e con pochissime fermate, che viaggia di giorno e quindi con pochissimo consumo di luce;

2° quello di un treno lento con moltissime fermate, viaggiante di notte, cioè con grande consumo di luce.

Nel primo caso la dinamo, finita la carico a fondo della batteria, non deve fornire altra corrente, e l'apparecchio di regolazione deve avere per scopo di rendere impossibile un'ulteriore erogazione di corrente alla batteria, poichè quest'ultima potrebbe averne danno. La dinamo deve quindi produrre poca energia, e ciò nell'ipotesi sfavorevole che essa, a causa delle poche fermate, resti molto tempo in servizio e che in seguito all'altissima velocità marci ad un forte numero di giri.

Nel secondo caso la dinamo, non solo ha lo scopo di mantenere carica la batteria, ma deve anche, durante il viaggio, provvedere all'alimentazione delle lampade. Essa deve quindi produrre un forte quantitativo di energia elettrica poichè si deve in ogni caso evitare che la batteria si scarichi oltre un certo limite, ciò che sarebbe pericoloso quanto una carica eccessiva. La produzione dell'energia avviene poi in modo sfavorevole, poichè la dinamo, in seguito alle molte fermate, resta parecchio fuori di servizio e la sua velocità, condizionata a quella del treno, è molto piccola.

Nel primo caso l'apparecchio di regolazione funziona come segue

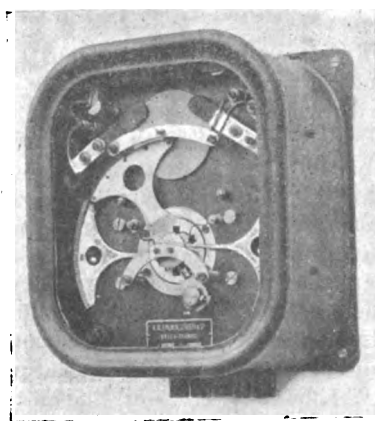



Fig. 10. — **Apparecchio di regolazione**. - *Vista*.

Quando la dinamo, in seguito all'aumentare della velocità, raggiunge una determinata tensione, produce nella bobina *O* un momento di rotazione che sposta il settore mobile di contatto portandolo sull'elemento seguente. Allora la corrente viene condotta attraverso il solenoide *P* che attira l'ancora corrispondente ed inserisce la batteria in parallelo con la dinamo. In questo momento una corrente corrispondente alla differenza di tensione esistente fra la dinamo e la batteria, percorre l'avvolgimento $M_{II}$ dell'apparecchio di regolazione, rinforzandone il campo. Siccome però il momento di torsione della molla è costante, la bobina mobile è obbligata a rotare. Questo suo movimento viene utilizzato per inserire della resistenza nel campo della dinamo, per cui la tensione della stessa viene ridotta, mentre si indebolisce il campo dell' apparecchio di regolazione prodotto dall' avvolgimento $M_I$ e diminuisce la corrente nella bobina mobile *O*. Con ciò si viene ad avere ai morsetti della dinamo una determinata tensione, la quale fa passare attraverso $M_I$, *O* e $M_{II}$ delle correnti capaci di equilibrare l'influenza costante della molla sulla bobina *O*.

Digitized by Google

In questa condizione di equilibrio l'apparecchio regola in corrispondenza delle variazioni di velocità del treno, modificando le resistenze in derivazione e quindi la tensione della dinamo e la corrente di carica sono indipendenti dalla velocità del treno.

Coll'aumentare della carica della batteria aumenta la sua tensione e diminuisce la corrente di carica. Il carico della dinamo quindi diminuisce pure, mentre aumenta la sua tensione ai morsetti; la corrente nell'avvolgimento $M_{II}$ diminuisce e cresce quella in $M_I$ ed $O$. In conseguenza della preponderante influenza di $M_I$ ed $O$ viene rinforzato temporaneamente il momento elettromagnetico della bobina mobile, la quale inserisce tanta resistenza nel circuito del campo sin che, a causa della diminuzione della tensione della dinamo, si ristabilisce l'equilibrio fra il momento costante della molla e quello elettromagnetico. La tensione della dinamo aumenta dunque durante la carica soltanto nel limite necessario per neutralizzare l'indebolimento del campo causato dalla diminuzione della corrente di carica. Come si vede l'apparecchio di regolazione permette la carica della batteria a tensione e con diminuzione della corrente di carica.

Appena l'aumento di tensione della dinamo e della batteria ha raggiunto una grandezza corrispondende alla completa carica della batteria, il solenoide $U$ attira un'ancora a mezzo della quale viene inserita in parallelo al solenoide ed alla sua resistenza addizionale di $M_I$ ed $O$ ed aumentà quindi la corrente circolante nella bobina, mentre si rinforza il campo prodotto dall'avvolgimento $M_I$. La bobina mobile allora viene spostata dalla posizione d'equilibrio e movendosi, dà luogo ad una riduzione della tensione della dinamo includendo resistenze addizionali. La resistenza derivata rispetto al solenoide $U$ è poi dimensionata in modo che la tensione alla quale si mantiene la dinamo, corrisponda alla tensione di riposo della batteria, la quale in questo momento non viene nè caricata nè scaricata. Questo stato di cose si mantiene indipendentemente dalla velocità del treno, poichè le variazioni di tensione della dinamo provocate dai cambiamenti di velocità, vengono eliminate includendo od escludendo resistenze.

Nel secondo caso invece si ammette che l'interruttore $S$ della luce sia chiuso, cioè che le lampade siano accese. Durante la fermata nelle stazioni, l'illuminazione è provvista direttamente dalla batteria. Venendo chiuso il circuito luce, il solenoide $Q$ attira la sua ancora formando da una parte il contatto con $T$ e dall'altra stabilendo il passaggio $K$. La corrente della batteria passando quindi attraverso $K$, $C$, e $Q$ arriva alle lampade, mentre l'avvolgimento $M_{II}$, l'avvolgimento $M_{III}$ dell'apparecchio di regolazione e la sua resistenza addizionale $J$ vengono a trovarsi in un circuito derivato nel quale circola una cordente minima. Alla messa in marcia del treno, appena la tensione della dinamo ha raggiunto una certa grandezza, il regolatore provoca come nel primo caso il funzionamento dell'elettromagnete $P$, per cui la dinamo viene inserita in parallelo con la batteria. Nel medesimo tempo l'avvolgimento $M_{III}$ viene inserito insieme alla resistenza addizionale $J$ nel circuito dell'illuminazione, allo scopo di aumentare la tensione della dinamo in misura tale che quest'ultima possa fornire tutta la corrente necessaria all'illuminazione, senza il concorso della batteria.

Questo aumento di tensione è tale da permettere alla dinamo di alimentare non solo il circuito luce, ma anche la batteria, caricandola di quel tanto di cui si era scaricata durante la fermata precedente ciò che si ottiene mediante l'avvolgimento $M_{III}$ che indebolisce il campo prodotto dall'avvolgimento $M_I$ per cui la bobina mobile si muove, escludendo resistenze dal circuito del campo. La tensione alle lampade viene mantenute nel medesimo tempo costante mediante la resistenza addizionale $J$, la quale provoca una caduta di tensione complementare.

L'avvolgimento $M_{III}$ e la resistenza $J$ permettono anche di escludere o di inserire lampade singole ed in gruppi senza che la tensione varii in modo non compatibile col servizio. L'indebolimento del campo a mezzo dell'avvolgimento $M_{III}$ è proporzionale alla corrente e quindi al numero delle lampade in servizio; di conseguenza l'aumento di tensione della dinamo, ottenuto mediante lo spostamento del settore di contatto, è proporzionale al numero delle lampade; infine la caduta di tensione nella resistenza $J$ è proporzionale alla corrente ossia al numero delle lampade, sicchè la tensione del circuito luce resta costante indipendentemente dal numero delle lampade inserite.

Questo sistema di illuminazione alternato, cioè a mezzo di batteria durante le fermate e a mezzo di dinamo durante la corsa, può prolungarsi fino a tanto che dura il bisogno di luce. Condizione principale però per il buon funzionamento è che la dinamo sia effettivamente nella possibilità di poter erogare corrente; in altre parole è necessario che la velocità del treno non discenda al di sotto di certi limiti. La dinamo per ciò è costruita in modo da poter dare la piena tensione già ad una velocità del treno di 25 km. all'ora, velocità questa che viene sempre superata anche sulle ferrovie secondarie. Essendo le dinamo dimensionate in modo da poter fornire il doppio della corrente necessaria per l'illuminazione, esse sono in grado di caricare a fondo la batteria, ciò che ha per conseguenza, e che è confermato dall'esperienza di più anni che alla fine di una corsa notturna, le batterie sono sempre in ottimo stato di carica.

Quando viene tolta l'illuminazione alla vettura, l'avvolgimento $M_{III}$ e l'elettromagnete $Q$ restando fuori di funzionamento e si ritorna quindi alle condizioni di servizio esposte nel primo caso.

È un grande vantaggio del sistema Brown, Boveri & Cia., infine è quello che il funzionamento preciso dell'apparecchio di regolazione permetta di provvedere all'illuminazione del treno anche senza il concorso della batteria. Questa qualità ha grande importanza nel caso in cui durante la corsa, fonda una valvola della batteria.

## Locomotore elettrico ad accumulatori della città di Zurigo.

La citta di Zurigo ha recentemente adottato un tipo di locomotore ad accumulatori, destinata al rimorchio dei carri bestiame tra la principale stazione ferroviaria della città e il sgande mattatoio costruito recentemente a Limmattal. Il tipo di locomotore adottato doveva rispondere alle seguenti esigenze: sei corse giornaliere colle necessarie manovre nelle due stazioni; rimorchio di 30 carri al giorno sulle due direzioni, e di treni da 140 tonn. alla velocità oraria massima di 16 km. L'equipaggiamento venne studiato e fornito dalla « Maschinenfabrik Oerlikon ».

Fig. 11. — Locomotore elettrico ad accumulatori della Città di Zurigo. - *Vista*.

La vettura (fig. 12) è a due assi, con cabina centrale per il wattman. Le batterie d'accumulatori sono contenute in due casse estreme come nelle automotrici ad accumulatori delle Ferrovie di Stato prussiane già descritte (1). Gli elementi delle batterie sono in numero di 52.

I due motori sono della potenza di 25 HP.

L'energia della rete urbana, la quale è intilizzata per la carica della batteria, è generata nella centrale dell'Albula sotto forma di corrente alternata a 500 volta e viene poi trasformata in continua alla tensione minima di 200 e massima di 275 volta.

Nella tabella seguente riportiamo i dati principali del locomotore ad accumulatori in parola:

| | | |
|---|---|---|
| lunghezza | mm. | 9.060 |
| larghezza | » | 2.980 |
| altezza | » | 3.550 |
| diam. ruote | » | 860 |
| scartamento | » | 1.435 |
| numero degli elementi della batteria | n° | 52 |
| numero dei motori | » | 2 |

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 1, p. 10.

Digitized by Google

Fig. 12. — Locomotre elettrico ad accumulatori della Città di Zurigo. - *Elevazione e pianta.*

potenza dei motori . . . . . . . . HP 25
peso del locomotore . . . . . . . . tonn. 25
sforzo di trazione. . . . . . . . . kg. 2265

Il locomotore può rimorchiare un carico di 140 tonn. alla velocità oraria di 4,5 km.

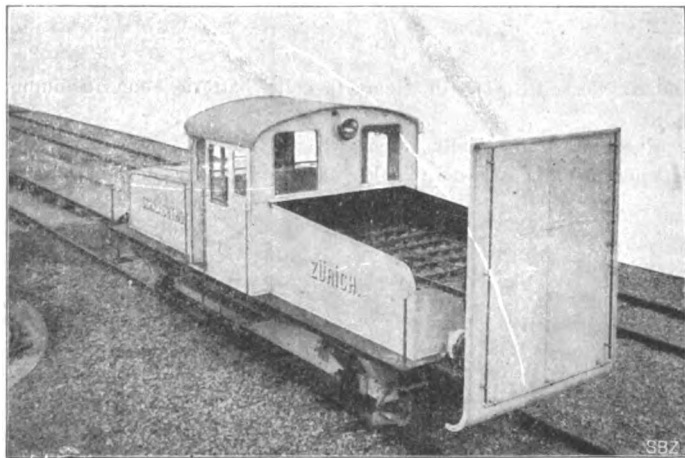



Fig. 13. — Locomotore elettrico ad accumulatori - *Vista.*

Riguardo alle spese di esercizio, riportiamo i dati seguenti:

| | per loc.-km. | al giorno | all'anno |
|---|---|---|---|
| Consumo di corrente. . . . kw./h. | 3,5 | 57 | 17 600 |
| Costo della corrente a kw./h . . L. | 0,27 | 4,50 | 1.400 |
| Materiale e manutenzione . . . » | 0,02 | 0,37 | 110 |
| Personale. . . . . . . . . . » | 0,81 | 14,00 | 4.290 |
| *Totale* . . . L. | 1,10 | 19.00 | 5.800 |

Il locomotore in parola costò circa L. 37.000. Esso presta regolare servizio fin dal 2 agosto 1909.

## Draga automotrice ad aspirazione ed a secchie.

I tipi di draghe finora impiegati sono, come è noto, due: quello ad aspirazione e quello a secchie. Il tipo adottato varia a seconda della natura del fondo da scavare. Per i costruttori però, è evidente di quale grande utilità riuscirebbe un unico apparecchio da poter essere impiegato sia per scavare materiali duri e rocciosi, sia per aspirare materiale facilmente scorrevole (sabbia, melma, ecc.): ciò spiega gli studi fatti dai costruttori per la creazione di un tipo di draga suscettibile di funzionare sia come draga a secchie, che come draga ad aspirazione.

La « Könipklijk Nederlansche Grofsmederij » di Leiden ha testè costruito delle draghe che rispondono a questi requisiti, la cui descrizione troviamo nella *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure.*

Nel tipo più semplice, la stessa motrice a vapore compound a due cilindri, può azionare sia la pompa centrifuga d'aspirazione, che la catena delle secchie.

Lo stesso verricello serve a sollevare o abbassare sia il tubo di aspirazione che l'elinda: la puleggia sulla quale si svolge il canapo di manovra del tubo di aspirazione ha un diametro maggiore, talchè detta manovra si compie in tempo minore di quella dell' elinda. La fig. 14 illustra un tipo di draga in parola, le cui dimensioni generali sono le seguenti:

lunghezza totale . . . . . . . . . . . . m. 44
larghezza totale . . . . . . . . . . . . » 7,9
tirante . . . . . . . . . . . . . . » 1,5
altezza del tamburo dalla linea di galleggiamento . . » 7,6
capacità oraria di estrazione . . . . . . . . mc. 150
potenza della motrice per la propulsione e l'aspirazione . HP 200
potenza della motrice per l'elinda . . . . . . » 120
lunghezza del tubo di aspirazione . . . . . . m. 6

Digitized by Google

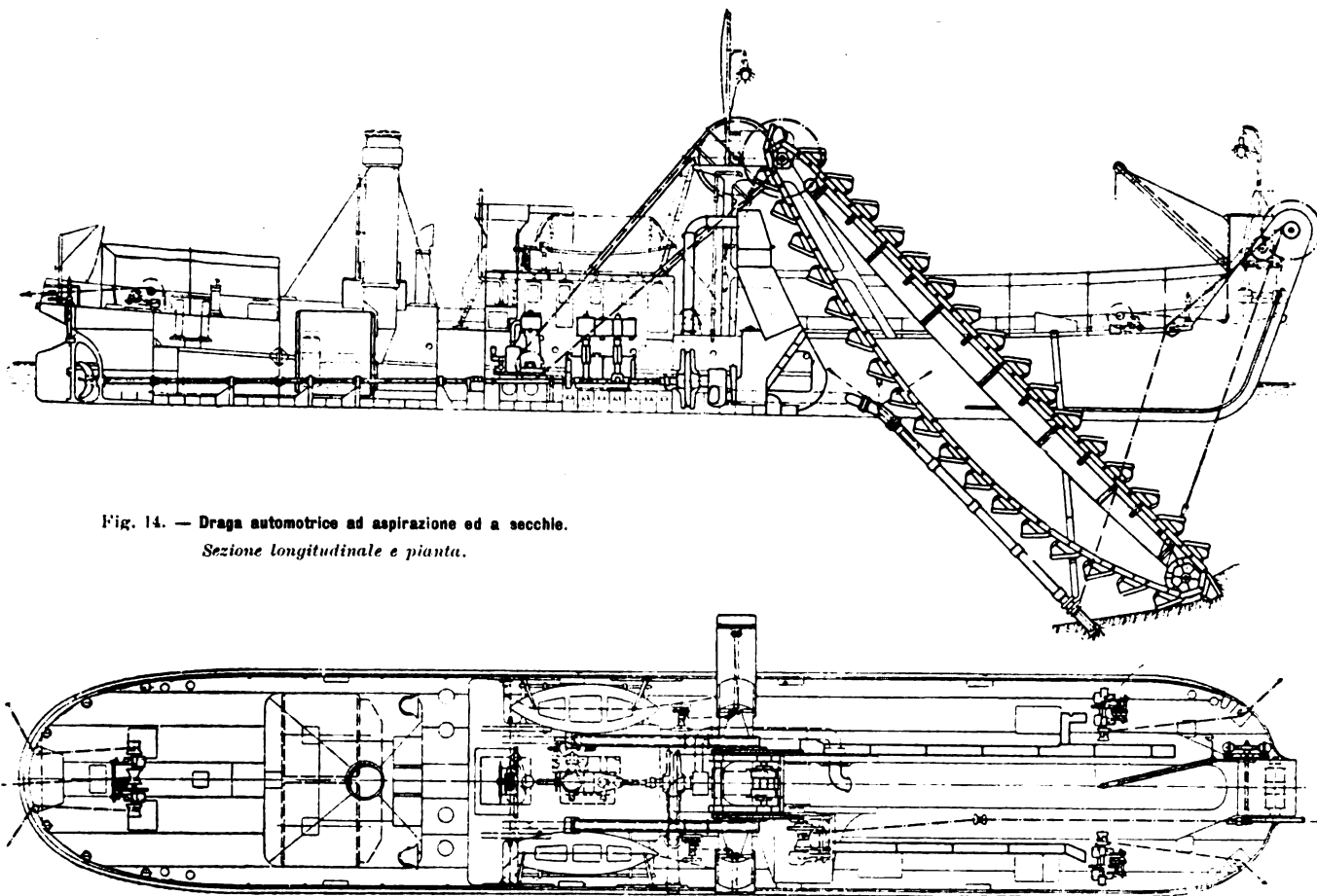



Fig. 14. — **Draga automotrice ad aspirazione ed a secchie.** *Sezione longitudinale e pianta.*

La draga è equipaggiata con due motrici a vapore, di cui una può comandare l'elica e la pompa d'aspirazione, e l'altra l'elinda.

I materiali asportati possono essere scaricati a distanza mediante i tubi di rifluimento, oppure su pontoni.

Una draga di questo tipo, l'« Uraguay VII » compì recentemente coi soli mezzi di bordo, la traversata dell'Atlantico, da Leiden alle foce del Rio della Plata.

## NOTIZIE E VARIETA'

**I° Congresso nazionale di navigazione.** — *L'Associazione nazionale per i congressi di navigazione* ci comunica che S. M. il Re ha concesso all'Associazione la sua Presidenza Onoraria e che i Duchi di Genova e degli Abruzzi hanno gradito di essorne Membri d'onore.

L'Associazione, che ha per ora sede presso la Camera di Commercio di Milano, ha indetto il *Primo Congresso Nazionale di Navigazione* per la seconda metà del settembre 1911 a Torino delegandone l'organizzazione ad un *Comitato locale* che ha sede presso il Politecnico di Torino.

La Presidenza di tale Comitato è composta da S. E. l'On. Paolo Boselli, Presidente; Casana Senatore ing. Severino, Giavotto comandante Mattia, Vice Presidenti; Fontana ing. Vincenzo, Segretario.

A questi deve essere diretta tutta la corrispondenza relativa al Congresso.

Il Consiglio Direttivo ha riservato a se, come gliene fa obbligo lo Statuto, la scelta dei temi, la nomina dei relatori e la stampa delle relazioni e memorie.

Vagliando le numerose proposte pervenutegli con confortevole interessamento, dai membri, il Consiglio ha scelto i seguenti temi:

1ª Sezione - Navigazione interna. - *Questioni.* — 1° Quale tipo di sistemazione in alveo convenga adottare per ridurre a buone condizioni di navigabilità i fiumi italiani, data la fisica ed il regime delle diverse tratte del loro percorso.

Quali siano gli estremi che possono indurre alla creazione di canali laterali invece che alla sistemazione in alveo.

2° Se convenga, date le condizioni corografiche delle principali valli italiane e tenute presenti le ragioni economiche, collegare i vari bacini fluviali fra di loro con vie interne, o per mezzo dei porti marittimi e della via del mare.

3° Se sia necessario che la polizia della navigazione sui corsi d'acqua dipenda dagli stessi uffici e dallo stesso personale che ha la polizia e la manutenzione delle opere idrauliche relative.

*Comunicazioni.* — 1° Di un sistema di statistiche specialmente atto a rilevare il movimento di navigazione e di merci sulle vie d'acqua interne.

2° Tenute presenti le iniziative dei Comitati Locali per lo sviluppo della navigazione interna, in quale miglior modo si possa dare sollecita e pratica applicazione alla legge 2 gennaio 1910, n. 9, specialmente alle disposizioni dei capi IV e V di detta legge.

3° Organizzazione di un servizio regolare per la previsione delle piene e delle magre dei fiumi navigabili, in base ai dati pluviometrici ed idrometrici.

IIª Sezione - Navigazione marittima - *Questioni.* — 1. I porti marittimi in relazione alle esigenze dei traffici moderni, per riguardo a:

*a*) costruzione o manutenzione;

*b*) attrezzamento, arredamento, illuminazione;

*c*) esercizio e amministrazione.

2. Il regime economico più conveniente per la marina mercantile. Distinzione fra industria delle costruzioni navali e industria dei trasporti Marina libera, marina sovvenzionata: caratteri loro differenziali.

Marina di linea e marina irregolare. Necessità di adattare i provvedimenti legislativi ai diversi rami. Sovvenzioni postali, commerciali e militari. Protezionismo marittimo (premio, sgravi, facilitazioni, tariffe ferroviarie, credito navale).

3. Problemi inerenti alla distribuzione ed al concentramento dei carichi da e verso i maggiori centri marittimi, per via di terra.

*Comunicazioni* — 1. Relazione sui lavori più recenti eseguiti nei principali porti italiani, per costruzione, manutenzione, attrezzamento.

2 Impiego del cemento armato nelle opere marittime fisse e natanti.

3. La marina mercantile in rapporto ai trattati di commercio e di navigazione.

4. Servizio di illuminazione delle coste.

I temi delle questioni 1° e 2° per la Navigazione marittima devono intendersi come enunciazione dei limiti della materia di ciascuno di essi, come larga traccia degli argomenti svariati ma di indole omogenea che potranno singolarmente essere svolti dai relatori.

Per la trattazione di tali temi - che daranno luogo a più di quaranta Relazioni e Memorie - il Consiglio si è assicurata la collaborazione di eminenti studiosi dei quali pubblicheremo quanto prima l'elenco.

Digitized by Google

**La navigazione italiana nel 1909.** — *L' Ufficio trattati e legislazione doganale* ha testè pubblicato in due volumi i dati del movimento della navigazione del Regno per l'anno 1909, dai quali rileviamo i dati seguenti.

La navigazione commerciale in tutti i porti del Regno presentò nel 1909 un movimento complessivo di 237.860 bastimenti arrivati o partiti, con 93 365.000 tonn. di stazza, 26 560.000 tonn. di prodotti e 2.047.000 viaggiatori. Di fronte al 1908 questi dati indicano un aumento nel tonnellaggio, nel quantitativo merci e nel numero viaggiatori, contro una diminuzione nel numero delle navi, dovuta principalmente alla vela.

Questo movimento va diviso nelle seguenti tre specie.

*Internazionale* (tra i porti esteri e nazionali e viceversa); di *scalo* (tra un punto e l'altro delle nostre coste, trasportando solo prodotti o persone imbarcate o da sbarcare all'estero): di *cabotaggio* (tra i porti nazionali, con merci e passeggieri imbarcati e sbarcati nel Regno).

La navigazione internazionale ha dato, nel 1909, 37.478 navi con 33.579 tonn. di stazza, 18.477.000 tonn. di merci e 631.000 passeggieri. In confronto col 1908 diminuiscono le navi, ma aumentano la stazza, i prodotti e i passeggieri

La navigazione di scalo, nello stesso anno, presentò un complesso di 14.494 bastimenti con 18.155.000 tonn. di stazza, 2.466.000 tonn. di prodotti e 2 422.000 passeggieri, aumento in confronto al 1908 di tutti e quattro i dati.

La navigazione di cabotaggio, ha dato 221 707 bastimenti arrivati e partiti, con 42.131.000 tonn. di stazza e 7.617.000 tonn. di prodotti, dei quali 7.079.000 tonn. appartenevano al traffico tra i porti del Regno e 538 000 a quello con l'estero. In raffronto al 1908 si ebbe diminuzione nelle navi e nella stazza, aumento nella quantità di merci trasportate.

Alla così detta *navigazione di rilascio* appartengono quelle navi che approdano ai nostri porti non per operazione di commercio, ma per forza di tempo, per ricevere ordini, ecc. ecc. A seconda dei motivi dell'approdo il rilascio è *forzato* o *volontario*.

In rilascio forzato arrivarono 6,979 navi con 335.000 tonn. di stazza e anche qui notasi incremento sul 1908. In rilascio volontario arrivarono 6.191 bastimenti con 1.552.000 tonn. di stazza; diminuzione di fronte al 1908. Complessivamente la navigazione di rilascio, nel 1909, ha dato 13.170 bastimenti con 2.087.000 tonn. di stazza.

I battelli partiti, nel 1909, dai nostri porti per la *grande pesca* furono 1.655 con 15.330 tonn. di stazza e 10.500 uomini di equipaggio, destinati in ordine decrescente alla pesca del pesce, delle spugne e del corallo. E' aumentata, di fronte al 1908, la pesca del pesce; son diminuite quelle delle spugne e del corallo.

I bastimenti di bandiera italiana approdati durante il 1909 nei nostri porti furono 246.246 con 53.668.000 tonn di stazza e 11.970.000 tonn. di merci; e quelli di bandiera estera ascesero a 27.434 con tonnellate 40.197.000 di stazza e 14.590.000 tonn. di prodotti. In confronto col 1908 la nostra bandiera perde 7.801 bastimenti, ma guadagna nella stazza e nelle merci; la marina estera, invece, aumenta di 1.394 navi ed aumenta anche la stazza e le merci. All' incremento degli scambi la nostra marina contribuì nella ragione dell' 11 per cento, quella estera dell' 89.

Nella *navigazione di linea* sono comprese tutte le linee postali e quelle tra le commerciali che sono esercitate da Compagnie con flotta propria e itinerari fissi. Nel 1909 le linee di navigazione presentarono un movimento complessivo di 60.812 bastimenti con 55 675.000 tonn. di stazza, 4.021 000 tonn. di prodotti e 158.200 viaggiatori. Esse rappresentano più della metà del tonnellaggio complessivo delle navi approdate in quell'anno nei nostri porti. La nostra bandiera contribuì al movimento con 49,089 piroscafi di 35.932,000 tonn., stazza, 1.121.000 tonn. merci e 584,000 passeggieri per l'imbarco. Le bandiere estere diedero invece 11.723 piroscafi con 19.743.000 tonn. di stazza, 1 058.000 tonn. di merci e 200.000 viaggiatori sbarcati; e 763.000 tonn. prodotti e 191.000 passeggieri imbarcati — Infine la *marina libera* presentò nel 1909 un movimento complessivo di 212.868 navi con 38.190.000 tonn. di stazza, 22.539.000 tonn. di merci e 466.000 viaggiatori.

---

**Ricerche sul potere calorifico del catrame.** — I tecnici che si sono occupati della determinazione del potere calorifico del catrame proveniente dalla distillazione del litantrace non sono d'accordo sui risultati ottenuti. Infatti, Dexter valuta che sia 8560 e Koerting 8660. Essendo 8200 il potere calorifico del coke, si dovrebbe ammettere che quello del catrame sia 1,2. L'Annuario dei gassisti tedeschi del 1908 valuta che sia 8677, mentre Koib e Constan ritengono che per il catrame proveniente dai litantraci francesi si debbano calcolare 7386 e 8935 calorie.

M. Allner si è proposto di esaminare partitamente il catrame prodotto con carboni inglesi e tedeschi e dopo di aver trovato modo di ottenere la combustione perfetta nella bomba calorimetrica mediante lo spediente di far assorbire il catrame da una piccola spugna di celluloide (di Schleicher e Schüll), ottenne i risultati riassunti nella tabella allegata.

Come si vede, il potere calorifico del catrame ottenuto colle storte verticali è superiore a quello delle storte orizzontali e rappresenta circa 1,4 di quello del coke.

Nelle esperienze dirette a verificare se nell'impiego pratico il catrame fornisce risultati corrispondenti a quelli dedotti dai saggi calorimetrici di laboratorio, l'Autore ha trovato con una parte di catrame della qualità n° 5 si poterono evaporare 10 parti di acqua alla temperatura di 95° C., ciò che corrisponde a kg. di acqua a 0° C. Il rendimento termico fu di 76,4 %, fatte le debite correzioni per l'umidità, ecc. Il catrame n° 7 evaporò, in eguali condizioni. kg 9,48 di acqua a 0° C. con un rendimento termico di 78.5 %. Da questi risultati appare che il potere calorifico si accorda abbastanza bene colle prove pratiche.

La combustione irregolare del catrame avviene allorchè questo è troppo caldo o troppo freddo. Nel primo caso si trasforma in vapore troppo rapidamente e nel secondo defluisce irregolarmente nei polverizzatori Secondo l'Autore, deve essere riscaldato sufficientemente perchè al viscosimetro di Engler la velocità di efflusso sia nel rapporto di 3 : 1 rispetto all'acqua. Per il catrame della storta verticale n° 5, questa condizione si raggiunge allorchè la temperatura è 48° C. e, per quello della storta orizzontale n° 7, quando è a 57° C.

| Num. d'ordine | Natura del catrame | Qualità del litantrace | Acqua % | Densità a 20° C. | Carbonio libero % | Solfo volatile | Potere calorifico coll'umidità C. | Potere calorifico senza umidità C. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Storta verticale. . . | Westfalia. . . , . . . . . . . . | 1,0 | 1,123 | 1,66 | 1,42 | 9103 | 9194 |
| 2 | Id. . . | Id. . . . . . . . . . . . | 1,5 | 1,182 | 1,60 | 0,50 | 9015 | 9150 |
| 3 | Id. . . | Westfalia e inglese . . . . . . | 1,7 | 1,091 | 4,26 | 0,33 | 9163 | 9321 |
| 4 | id . . | Inglese . . . . . . . . . . . | 11,0 | 1,085 | 1,79 | 0,51 | 8495 | 9545 |
| 5 | id. . . | Id e di Westfalia . . . . . . | 2,9 | 1,092 | 1,13 | 0,52 | 9129 | 9402 |
| 6 | Storta orizzontale . . | Id. e di Slesia . . . . . . . . | 5,5 | 1,231 | 32,99 | 1,25 | 8615 | 9116 |
| 7 | Id. . . | Due terzi di litantrace inglese e un terzo di Slesia . . . . . . . . | 6,6 | 1,160 | 14 85 | 0,46 | 8576 | 9182 |
| 8 | Id. . . | Slesia . . . . . . . . . . . | 4,9 | 1,210 | 23,76 | 0,35 | 8709 | 9147 |
| 9 | Id. . . | Westfalia. . . . . . . . . . . | 3,6 | 1,228 | 26,79 | 8,46 | 8729 | 9054 |
| 10 | Raffineria di zuccheri | Raffineria di Dessau. . . . . . . | 6,0 | 1,085 | 0,30 | 0,03 | 8342 | 8874 |

Digitized by Google

**Movimento commerciale del Porto di Genova nel 1910.** — Riservandoci di pubblicare quanto prima più ampi ragguagli sul movimento commerciale del porto di Genova nel 1910, riportiamo per ora alcuni dati sommari.

Movimento marittimo: navi caricate n. 6412 cioè meno 382 che nel 1909; navi partenti n° 6411 cioè meno 266 che nel 1909. Totale movimento marittimo n° 12.823 e cioè meno 588 che nel 1909. Le relative stazze in arrivo furono di tonn. 7.688.664 e cioè meno 293.814 che nel 1909. In partenza tonn. 7.550.337 e cioè meno 329.323 che nel 1909. Complessivamente tonnellate 15.238.991 e cioè meno 628.137 che nel 1909.

Nel movimento commerciale marittimo: sbarco carbone tonnellate 3 120.918 cioè meno 188.222 che nel 1909; merci varie tonn. 2.937 140 e cioè più 82.457 che nel 1909. Totale sbarco tonn. 6.058.058 e cioè meno 95.765 che nel 1909 Imbarco tonn. 944.068 e cioè più 7.769 che nel 1909. Complessivamente il movimento commerciale marittimo segna tonn. 7.002.121 con una diminuzione di tonn. 87.996.

---

**Ammontare delle sovvenzioni chilometriche per ferrovie concesse all' industria privata da pagarsi dallo Stato nell' esercizio 1911-912.** - Il *Giornale dei Lavori Pubblici* pubblica il seguente elenco delle sovvenzioni chilometriche per le ferrovie concesse all' industria privata da pagarsi dallo Stato nell' esercizio 1911-1912:

| | |
|---|---|
| Massa Marittima-Follonica . . . . . . . . . . . L. | 63.960,27 |
| Sondrio-Tirano | 129.257,60 |
| Bettole di Varese-Luino | 49.558,44 |
| Circumvesuviana | 190.746,53 |
| Mondovì-Villanova-Cave-Rocchetta | 15.787,20 |
| Iseo-Breno-Edolo | 387.039,30 |
| Chieti Stazione-Chieti città | 28 395,86 |
| Cento-S. Giovanni in Persiceto | 40 800 — |
| Castellanza-Lonate-Ceppino | 15.304,41 |
| Affi-Garda | 45.327,68 |
| Ferrara-Copparo | 71.280,17 |
| Castelraimondo-Camerino | 28.620 — |
| Rivarolo-Cuorgnè-Ponte Canavese | 72.603,27 |
| Alessandria-Ovada | 165.000 — |
| Stazione di Desenzano-Lago di Garda | 10.309,26 |
| Bergamo S. Pellegrino-S. Giovanni Bianco | 151 666,05 |
| Livorno-Vada | 153.540 — |
| Thiene-Rocchette | 44 400,48 |
| Rocchette-Asiago (1) | 110.250 — |
| Mestre-Bassano (2) | 251 288,12 |
| Grignasco-Coggiola | 67.238,20 |
| Reggio Emilia-Ciano d'Enza e diramazione | 153.360 — |
| Can ello-Benevento (3) | 241.850 — |
| Ferrovia della Carnica (4) | 92.793,60 |
| Nardò-Tricase-Maglie | 378.726 — |
| Renate-Fornaci di Briosco | 19.057 — |
| Volterra Saline-Volterra città | 33 380 — |
| Porto S. Giorgio-Fermo-Amandola | 338.851,38 |
| Croce S. Spirito-Borgo S. Donnino | 235.259,20 |
| Cento-Ferrara | 100.552,75 |
| Bassano-Primolano (5) | 245.650 — |
| Monza-Besana-Molteno | 172.122 — |
| Ostellato-Porto di Magnavacca | 79.548 — |
| Ponte di Motta-Clusone | 41.440 — |
| Gozzano-Alzo | 8.358,64 |
| Aulla-Monzone e Bagni di Lucca-Castelnuovo di Garfagnana . . . . . . . . . . L. | 257.407,50 |
| Cremona-Croce S. Spirito . . . . . . . . . . . » | 45.000 — |

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 13, pag. 195.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 18, pag. 276.
(3) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 6, pag. 87.
(4) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 1, pag. 3.
(5) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 18, pag. 276.

Complessivamente quindi l'ammontare delle sovvenzioni precedenti sarebbe di L. 4.535.718,91.

Siccome peraltro si prevede che non tutte le linee che si trovano ora in corso di costruzione potranno essere aperte all'esercizio per l'epoca fissata, e dalla quale deve decorrere la sovvenzione, così è stata portata a calcolo un'eventuale economia di L. 614.828,91; e perciò la competenza per l'esercizio 1911-912 risulta di L. 3.920.000.

---

**Consiglio Superiore dei Lavori pubblici III$^a$ Sezione.** — Nell'Adunanza del 13 gennaio vennero approvate le seguenti proposte:

Schema di Convenzione - Capitolato per la concessione alla tramvia Cuneo-Borgo S. Dalmazzo-Demonte.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio pubblico automobilistico tra Chieti e Francavilla al mare.

Domande delle Ditte Barinci e Fascina per concessione sussidiata di un servizio pubblico automobilistico sulle linee Apricena-Vieste e Cagnano-Vico.

Progetto della nuova officina di trasformazione per le tramvie elettriche urbane di Piacenza.

Progetto per l' impianto della fermata facoltativa di Piano di Coreglia lungo la ferrovia Aulla-Lucca.

Progetto particolareggiato della muratura e della travata metallica per il ponte sul Canale Cavour lungo la ferrovia Asti-Chivasso.

Proposta per la sostituzione di una galleria alla progettata trincea fra i km. 10+643 e 10+659 del 2° Tronco della ferrovia Spilimbergo-Gemona.

Progetto per l'ampliamento della Stazione e deposito di Tor di Quinto lungo la tramvia Roma-Civitacastellana.

Schema di convenzione per concessione al Comune di Terralba di attraversare la ferrovia Cagliari-Golfo Aranci con una condottura d'acqua potabile.

Domanda per modificazioni allo schema di convenzione addizionale all'atto di concessione della ferrovia Nardò-Tricase-Maglie.

Schema di convenzione per concessione alla Compagnia Napoletana del gas di attraversare con condotture di gas la ferrovia Circumvesuviana.

Schemi dei regolamenti di servizio per le tramvie Mantova-Asola e Mantova-Viadana.

Domanda della Ditta Cecchi per costruzione di una fornace da materiali laterizi a distanza ridotta dalla ferrovia Pistoia-Pisa.

Schema di convenzione per concessione alla Ditta Banfi di attraversare la ferrovia Monza-Besana-Molteno con una condottura elettrica.

Schema di convenzione per concessione alla Società elettrica della Sicilia orientale di attraversare la ferrovia Circumetnea con condotture elettriche

Domanda della Società esercente la tramvia Piacenza-Cremona per essere autorizzata ad esercitare un binario di raccordo della sua linea colla fornace da calce della Società fratelli Rizzi & C.

Schema di convenzione per concessione alla Ditta Bruni di costruire un capannone in legno a distanza ridotta dalla ferrovia Arezzo-Stia.

Nuovo tipo di vetture automotrici a carrello per le tramvie provinciali di Napoli.

Tipi del materiale rotabile per la ferrovia Cento-S. Giovanni in Persiceto.

Progetto per l'impianto di un Rifornitore provvisorio alla progressiva 11.200 del tronco Naro-Canicattì della ferrovia Girgenti-Favara-Naro-Canicattì e della relativa condottura per utilizzare l'acqua della fonte Petrillo.

## BIBLIOGRAFIA

*Ed. Jannettaz - Les Roches et leurs éléments minéralogiques - Librarie scientifique A. Hermann et fils. Paris. 1910 - Frs. 8,00.*

L'opera che l'egregio editore si è compiaciuto d'inviarci non è alle prime armi trattandosi di una quarta edizione, e poichè in lavori di questo genere non è facile la ripetuta pubblicazione perchè la materia

Digitized by Google

è trattata in molti libri e in tutte le lingue e il fatto stesso della ristampa è già una prova dei pregi del lavoro.

Il valore dell'opera è stato dall'A. in questa quarta edizione aumentato con notevoli revisioni e ampliamenti rispetto alle edizioni precedenti, migliorando l'applicazione del principio direttivo del volume, che è quello di trattare lo studio della mineralogia in relazione alle esigenze odierne della scienza.

Il volume di ben 700 pagine con 322 figure nel testo, è arricchito di 20 tavole a colori, di otto tavole simili-incise e di due carte geologiche una della Francia e l'altra dell'Europa intiera; è diviso in tre libri ed è completata da una appendice e da una estesa rassegna bibliografica.

Mentre il primo libro contiene una piana ma completa trattazione della cristallografia fisica, il secondo libro è dedicato alla descrizione dei singoli minerali che l'A. ha raggruppati a seconda del metallo principale che entra nella loro costituzione ciò che rende più pratica la trattazione della materia è più semplice e sbrigativo l'uso del libro per lo studioso che vi ricerchi dati e informazioni.

Il terzo libro tratta in modo speciale delle rocce propriamente dette con largo uso di descrizioni e di rappresentazioni grafiche a colori dimostrandone l'origine, la struttura, gli elementi costitutivi e facendone la classificazione.

L'appendice contiene il metodo per la determinazione delle rocce e i quadri riassuntivi dei caratteri dei loro elementi ed è seguita da un prospetto cronologico delle rocce eruttive e sedimentarie.

In complesso l'opera, per quanto possa sembrare utile a pochi, data l'apparenza teorica del suo contenuto, è invece necessaria a molti per la praticità con cui la materia vi è svolta in modo completo

E. P.

# NECROLOGIA

Il nuovo anno ha portato un grave lutto nel nostro Collegio e nella famiglia degli ingegneri italiani con la perdita del

## Comm. Prof. JACOPO BENETTI.

**Direttore della scuola per gli Ingegneri di Bologna.**

Nato a Venezia il 1° luglio 1842, vi aveva fatti gli studi ginnasiali e liceali; a Padova compì quelli superiori, adottorandosi nel 1863 in ingegneria civile ed architettura.

Incaricato dell'insegnamento nel liceo di Verona, lo abbandonò nel 1865 per recarsi a Mulhouse a studiarvi quegli impianti industriali, e quindi a Parigi, ove restò due anni, come assistente del prof. Régnault

Nel 1867 ottenne la cattedra di macchine a Padova, ove insegnò per dieci anni, interrompendo i suoi corsi solo per recarsi al Ministero delle Finanze, chiamato ad organizzarvi i servizi pel Macinato.

Lasciò Padova nel 1877, quando il prof. Razzaboni, fondando la scuola d'Applicazione degli Ingegneri di Bologna, lo chiamò fra i suoi collaboratori, affidandogli la cattedra di macchine quale ordinario e, come straordinario, quella di Ferrovie. Ed al Prof. Razzaboni successe nel 1893 nella direzione della Scuola, reggendo il difficile incarico finchè non lo colse il male che lo trasse a morte.

La sua vita fu tutta dedicata alla famigiia ed al lavoro; professò sempre con zelo e con assidua cura. I suoi allievi numerosissimi ne ricorderanno sempre le lezioni, in cui la profondità della cultura si univa ad una esposizione sempre limpidissima, e ricorderanno sempre la gentilezza con la quale offriva, a chiunque gli si rivolgesse per consiglio, il tesoro dei suoi studi e della sua larga pratica.

Per la scienza e per la scuola pubblicò numerose memorie, alcune su questioni teoriche, altre con l'esposizione di sue osservazioni ed esperienze dirette. Tra le molte debbono nominarsi quelle sui *Lavori di prosciugamento meccanico presso Codigoro e presso Morozzo*, su *Le esperienze sul sistema Agudio a Lanslebürg*, su *Le ruote idrofore a pala e specialmente la ruota-pompa olandese*, su *Alcune nuove formole fondamentali sul calcolo delle dimensioni delle costruzioni in ferro ed in acciaio secondo l'opera del prof. I. I. Weyranch*, le *Relazioni tecniche sulla ferrovia appenninica fra Bologna e Pistoia*, sulla *Ferrovia del Gottardo* sul *Varo della Lepanto*, sulla *Teoria generale delle pompe centrifughe*, sulle *Formole fondamentali di applicazione generale per le turbine e le pompe centrifughe*, su *Alcune nuove equazioni per la teoria generale delle stesse*, sui *Principi scentifici delle turbine a vapore*.

Tradusse pure dall'inglese, annotandolo, il manuale di meccanica di R. Stawel Ball, edito dall'Hoepli.

Nè la sua instancabile attività si restrinse al solo campo della scuola; anzi egli la profuse per molte istituzioni.

Nel 1882 cooperò alla fondazione della prima Società degli utenti caldaie a vapore dell'Emilia, della Romagna e delle Marche, la quale prima della promulgazione della legge che si ispirò a tale istituto, sorvegliava 300 caldaie a vapore. Ora ne conta oltre 3000 ed ha uffici di sezione a Piacenza, Parma, Bologna, Pesaro e Ancona. Di essa fu per 25 anni Presidente benemerito, tanto che gli associati gli offrirono, nel 25° anno una medaglia d'oro in segno di gratitudine.

Per la Società pubblicò varie relazioni, fra le quali le *Norme tedesche per gli esperimenti sugli effetti delle macchine a vapore*, sui *Normali tedeschi per le condutture ad alta pressione*, oltre alle *Istruzioni di massima pei periti per le caldaie ed i recipienti di vapore*.

Istituitosi nel 1893, per opera del prof. Tetmeer di Zurigo, l'Associazione Internazionale per le prove sui materiali da costruzione, egli fu delegato a farne parte come rappresentante dell'Italia, e partecipò assiduamente a tutti i congressi. Fondò quindi l'Associazione Italiana per gli studi dei materiali da costruzione, sotto gli auspici della quale pubblicò pure varie relazioni.

Ebbe dal Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio l'incarico di studiare l'ordinamento delle Scuole e degli Istituti industriali del Regno, e contribuì al loro sviluppo, promuovendo l'Istituto di Belluno e dirigendo per molti anni la Scuola Aldini Valeriani di Bologna. Fu chiamato a far parte di molte ed importanti Commissioni; presiedette quella per la liquidazione della Rete Sicula, fu vice presidente della Sezione macchine dell'Esposizione di Bologna del 1888, giurato in molte altre, lasciando sempre ottimo ricordo della sua attività e della sua rettitudine.

Compì vari viaggi per studi, rendendone conto in opere pregevoli, prima fra tutte quella sulle *Irrigazioni dell'Egitto*.

Ovunque la sua competenza e la sua solerzia erano note e riconosciute, nè gliene mancarono pubbliche testimonianze: era Accademico Benedettino della Regia Accademia delle Scienze di Bologna e Membro di quelle di Padova e di Bologna. Membro onorario dell'Accademia di Belle Arti di Filadelfia, commendatore della Corona d'Italia, ufficiale dei SS. Maurizio e Lazzaro, cavaliere della Legione d'onore.

Ma più che degli incarichi e degli onori egli andò sempre altero dell'affetto e della stima dei suoi colleghi e dei suoi discepoli che ne onoravano i chiari pregi e la grande bontà, e che ora, insieme con la famiglia, ne piangono la perdita.

R. V.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Giulio Pasquali, *Redattore responsabile*.

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

## SOCIETÀ ITALIANA POLITECNICA FRATELLI KAHN

Anonima - Capitale L. 300.000 interamente versato

**Stabilimenti ed Amministrazione - MILANO - Via G. Sirtori 3bis**

Per telegrammi " Fotocarta-Milano „ Telefono N. 14-86

**Fabbrica di carte per riproduzione di disegni - Carte e tele trasparenti** per lucidi di ogni qualità - **Carte da disegno** bianche e colorate - **Grandiosi laboratori** per la riproduzione dei disegni con sistemi speciali perfezionati - **Officina** per la costruzione di **tavoli per disegno** e **Apparecchi per riproduzioni.**

*Campioni e cataloghi gratis a richiesta*

## FABBR.CA AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI

**SOCIETÀ ANONIMA — CAPITALE VERSATO L. 4.000.000**

STABILIMENTO E UFFICI **MILANO** VIA MONTE ROSA, 79

AUTOMOTRICE **ISOTTA FRASCHINI** A BENZINA

**AUTOMOTRICI**

**A BENZINA**

**PER TRAINO DI VAGONCINI**

PREVENTIVI GRATIS A RICHIESTA

RIVOLGERSI

ALLA

**FABBRICA AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI**

Via Monte Rosa, 79 - **MILANO**

Telefono **3064 - 3074**

## SOCIETÀ SIDERURGICA DI SAVONA

ANONIMA — SEDE IN GENOVA

**Capitale statutario L. 30,000,000 — Emesso e Versato 18,000,000**

DIREZIONE GENERALE — SAVONA

GRANDE ACCIAIERIA E LAMINATOI

specialmente attrezzata per

**ROTAIE E RELATIVO ARMAMENTO**

DI QUALUNQUE PROFILO E DIMENSIONE

FABBRICA INOLTRE

**LAMIERE - PROFILATI - TUBI DI GHISA e PEZZI SPECIALI - LATTA**

Digitized by Google

CATENIFICIO DI LECCO (Como)
**Ing. C. BASSOLI**
MEDAGLIA D'ARGENTO - Milano 1906

SPECIALITÀ:
**CATENE CALIBRATE** per apparecchi di sollevamento
**CATENE A MAGLIA CORTA, di resistenza** per servizio ferroviario e marittimo, di cave, miniere, ecc. **CATENE GALLE**
**CATENE SOTTILI,** nichelate, ottonate, zincate
**RUOTE AD ALVEOLI** per catene calibrate **PARANCHI COMPLETI**

**CATENE**

— TELEFONO 168 —

**ING. NICOLA ROMEO & C°.**

**MILANO**

Uffici - 35 Foro Bonaparte
TELEFONO 28-61

Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione
TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**
di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI
ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI
a mano ad avanzamento automatico
**ROTATIVI**

IMPIANTI COMPLETI di perforazione A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

E MARTELLI PERFORATORI

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE
**AD ARIA COMPRESSA**
delle gallerie
**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.
LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**
in GALLERIE-MINIERE-CAVE, ecc.

**BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.**
Indirizzo Telegr. BALDWIN - Philadelphia

Agenti generali: SANDERS & Co., 110, Cannon Street - London E. C.

Indirizzo Telegr. SANDERS, London
Uff. Tecnico a Parigi: Mr. LAWFORD H. FRY. 64, Rue de la Victoire

**LOCOMOTIVE**
a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione
PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE
Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici

OFFICINE ED UFFICI
500, North Broad Street — PHILADELPHIA, Pa., U. S. A.


Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 3

ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte: Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92.

1° Febbraio 1911.


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* — On. prof. Carlo Montù
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Aldo Dall'Olio - Silvio Dore - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA„

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.
*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.



**MATERIALI**
PER TRAZIONE ELETTRICA
**Ing. S. BELOTTI & C. Milano**

WANNER & C° MILANO
FABBRICA DI CINGHIE
Cinghia cotone
Vera Balata Dick
Pelo Cammello
Cinghie alla Corteccia & al Cromo
Prima Qualità

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

The Lancashire Dynamo & Motor C° Ltd. — Manchester (Inghilterra).
Brook, Hirst & C° Ltd. — Chester (Inghilterra).
B. & S. Massey — Openshaw — Manchester. Inghilterra).
James Archdale & C° Ltd. - Birmingham (Inghilterra).
Youngs - Birmingham (Inghilterra).
The Weldless Steel Tube C° Ltd — Birmingham (Inghilterra).

Agente esclusivo per l'Italia: EMILIO CLAVARINO
**GENOVA - 33, Portici Settembre - GENOVA**

HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.
VORMALS GEORG EGESTORFF
**HANNOVER-LINDEN**

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE — MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.
Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
**Preventivi e disegni gratis a richiesta.**

BERLINER MASCHINENBAU
AKTIEN-GESELLSCHAFT
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale


Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.


Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

Per non essere mistificati, esigere sempre questo Nome e questa Marca.


Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Ho adottato la Manganesite avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i mastici congeneri per guarnizioni di vapore.
FRANCO TOSI.

MANGANESITE
IL PIU' SICURO - IL PIU' COMODO - IL PIU' ECONOMICO - IL PIU' RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAZ
MANGANESITE
Ing. C. CARLONI, Milano

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
Manifatture Martiny, Milano, concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.


Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana.
*Società del gas di Brescia.*

FRENI
AD ARIA COMPRESSA O A VUOTO
PER FERROVIE E TRAMVIE
Impianti completi - Pezzi di ricambio garantiti intercambiabili con quelli in servizio.

Costruttori F. MASSARD e R. JOURDAIN
— PARIS —
Rappr. per l'Italia: Ing. MICHELANGELO SACCHI
38, Corso Valentino - Torino
*POMPE* per aria compressa e per vuoto ad uso industriale

SABBIERA
AD ACQUA
**LAMBERT**
**brevettata**
= *in tutti i paesi* =


Digitized by Google

CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO„ e "YACHT ENAMEL„**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
LANGEN & WOLF
FABBRICA DI MOTORI A GAS " **OTTO** „
**MILANO** — **Via Padova, 15** — **MILANO**

MOTORI A GAS
"OTTO„
con gasogeno ad aspirazione
**Da 6 a 500 cavalli**
Motori brevetto DIESEL

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

The Lancashire Dynamo & Motor, C° Ltd.
**MANCHESTER** (Inghilterra)
FORNITORI DELLA R. MARINA ITALIANA

Dinamo - Motori - Trasformatori - Alternatori - Motori a vapore e Turbine a vapore
per accoppiamento diretto con Generatori elettrici

Motori elettrici a velocità variabile da 6 a 1 per il funzionamento di Macchine Utensili

AGENTE GENERALE:
**Emilio Clavarino,** 33, *Via XX Settembre* — Genova

Vol. VIII. ROMA, 1° Febbraio 1911. N. 3.

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 32, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.*
3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia:** per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero:** per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

**SOMMARIO.**



## PER L'EQUO TRATTAMENTO DEGLI INGEGNERI DELLE FERROVIE PRIVATE.

La Presidenza del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, preoccupata da alcuni recenti fatti volti in danno di egregi ingegneri appartenenti alle Società ferroviarie private, ha presa l'iniziativa di un'azione verso il Governo per ottenere che i diritti di questi sieno salvaguardati nella compilazione dei regolamenti del personale conforme a quanto prescrive la legge Gianturco sull'equo trattamento.

L'on. Montù, benemerito Presidente del Collegio, ha intanto chiesto di interrogare il Ministro dei LL. PP.:

sui criteri che hanno sino ad ora informata la compilazione dei regolamenti relativi all'equo trattamento del personale delle Ferrovie concesse all'industria privata,

se nel formare tali regolamenti si sia pure tenuto conto della doverosa tutela del personale dirigente,

se, in caso contrario, non ritenga l'on. Ministro ciò essere imposto dalla legge,

se, in caso affermativo, non ritenga il Ministro opportuno d'intervenire a che i regolamenti stessi vengano in tale senso, come doveroso, integrati.

L'articolo 21 della legge 30 giugno 1906, n° 272, fa obbligo a tutte le Amministrazioni di ferrovie concesse all'industria privata, di *stabilire e sottoporre all'approvazione del Ministro dei Lavori pubblici le norme per un equo trattamento del personale, nonchè le norme disciplinari e le formalità per la loro applicazione*.

Ma benchè tale disposizione potrebbe comprendere anche gli ingegneri delle Ferrovie private, così però sembra non sia avvenuto in pratica, di guisa che in molti casi si sono visti dei valorosi giovani sprovvisti di quella tutela circa la stabilità ed i minimi di carriera, che molto giustamente i regolamenti emanati dal Ministro dei Lavori pubblici furono solleciti ad assicurare al personale subalterno e d'ordine.

E quando si pensa che le Ferrovie e tramvie private, costituiscono, in Italia, molte migliaia di chilometri di linea, così nella loro totalità arrivano ad avere uno sviluppo di circa i due terzi della attuale rete di Stato, è facile arguirne, benchè manchino i ruoli del personale, quanto sia numerosa la classe del personale tecnico addetta a tali linee.

Ecco perchè noi speriamo di vedere presto un provvedimento, che valga a soddisfare la legittima aspettativa.

## A PROPOSITO DELL'ORDINAMENTO FERROVIARIO.

*On. Direzione dell'*Ingegneria Ferroviaria.

Roma.

L'articolo del mio collega ed amico ing. Businari, che tocca da vicino la questione dell'ordinamento ferroviario e che su ciò avanza anche qualche proposta, mi spinge ad esprimere anche un mio parere. Ed anche io mi limiterò a parlare del Servizio del Mantenimento come quello che, per avervi fatte le prime armi, conosco più intimamente.

Perchè una qualsiasi Azienda vada bene e speditamente, occorre — ed in ciò, credo, saremo tutti d'accordo — che vi siano soltanto due elementi: uno direttivo ed uno attivo, o, volendo fare un paragone meccanico, che vi siano una ruota motrice ed una operatrice. Qualunque organo intermedio che non sia di semplice ed assoluta trasmissione non può essere che dannoso; qualunque altro ingranaggio che si interponga fra quelle due ruote non può che creare maggiore attrito con diminuzione nel rendimento totale del meccanismo amministrativo.

Così le Divisioni, tali quali sono oggi, non appartenendo nè all'uno nè all'altro dei due elementi vitali dell'Amministrazione, si trovano in una situazione naturalmente imbarazzata, e dalle loro incerte mansioni, nè direttive nè attive, nascono ostacoli continui al regolare svolgimento dell'Esercizio.

Occorre che si decidano a far parte o della Direzione o del Servizio attivo.

E poichè (diciamo *la franca parola*) gli Uffici della Direzione Generale sono *più che sufficienti*, così come sono costituiti, per compiere le funzioni direttive, le Divisioni dovranno appartenere decisamente al Servizio attivo. Ciò posto, pur conservando l'equilibrio attuale, cosa che, come giustamente dice l'amico ing. Businari, costituisce un gran vantaggio, le Sezioni dovranno *esser parte* delle Direzioni e non dipendere da quelle.

Ogni Divisione dovrà essere *costituita* quindi dalle Sezioni e non essere di queste l'inquisitrice e l'aguzzina, e il personale esuberante sarà utilmente impiegato alla formazione dei due Uffici dei quali le Divisioni hanno pur bisogno; l'uno tecnico che si incarichi dei progetti e delle questioni tecniche che non possono per la loro natura e per la loro mole esser trattati dalle Sezioni; amministrativo l'altro che si occupi delle liquidazioni, dei contratti, delle gare, ecc.

Non è mio compito lo scendere in particolari; ma è mia ferma convinzione che chi deve provvedere al nuovo ordinamento ferroviario deve aver di mira un'unica ed assoluta regola: *sopprimere tutto ciò che è intermediario e ridurre l'Amministrazione a due soli organi dei quali uno sia dirigente, l'altro attivo.*

Digitized by Google

L'azione inquisitoria, l'atto del controllo che si trasformano sempre e costantemente (uso un'altra frase giusta dell'amico Businari) in *polvere di lavoro*, devono essere radiati da un'Amministrazione che funzioni bene e regolarmente; tanto più che *francamente* si sa che spesso i *controllori* e gli *inquisitori* sono colleghi e spesso inferiori di grado e di esperienza dei *controllati* ed *inquisiti*.

Ing. GUALTERIO CALVORI.

## LE LOCOMOTIVE A VAPORE ALL'ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI BRUXELLES

(*Continuazione : vedere n° 1, 1911*).

CORPO CILINDRICO. — Ad eccezione delle due locomotive dello Stato belga tipo 10 e tipo 36, tutte le altre locomotive esposte a Bruxelles hanno il corpo cilindrico direttamente congiunto collo inviluppo del forno senza interposizione di viere coniche.

Le chiodature longitudinali delle viere cilindriche sono nella generalità dei casi eseguite a doppio coprigiunto e sestupla fila di chiodi. In alcune caldaie di locomotive prussiane e nella caldaia della locomotiva 2 G della Sassonia sono impiegate le viere cilindriche senza chiodatura (secondo il sistema Ehrasdt).

Parimenti senza chiodatura sono ottenuti molti domi di presa vapore, le lamiere dei quali vengono facilmente saldate a sovrapposizione.

Le chiodature trasversali di giunzione fra le diverse viere del corpo cilindrico, sono ovunque eseguite a sovrapposizione e con doppia fila di chiodi.

Più varia è invece la giunzione fra il corpo cilindrico e la camera a fumo, che può esser fatta per semplice sovrapposizione, come nella maggior parte delle locomotive esposte (fig. 1), ovvero con l'interposizione di un anello di ferro pieno tornito come sulla

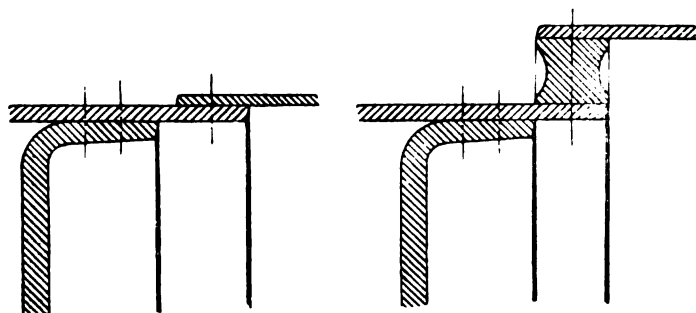



Fig. 1. Fig. 2.

locomotive 2 G della Sassonia (fig. 2), o infine mediante anello a ferro d'angolo come sulle caldaie delle locomotive belghe e prussiane (fig. 3).

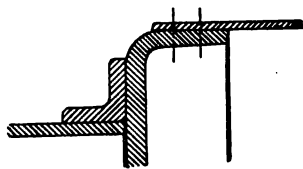



Fig. 3.

Le piastre tubolari in camera a fumo sono nella totalità dei casi in acciaio ; le due locomotive esposte dallo Stato italiano ebbero nelle costruzioni precedenti di macchine degli stessi gruppi, le piastre tubolari anteriori in rame, nell'intento principale di rendere possibile un minor affaticamento della piastra tubolare posteriore in seguito alle dilatazioni e successive contrazioni del fascio tubolare.

I vantaggi pratici ottenutisi con tale provvedimento non avendo raggiunto una portata tale da compensare il molto maggior costo della piastra tubolare di rame, nelle costruzioni più recenti furono riapplicate esclusivamente piastre tubolari anteriori in acciaio.

Le generalità delle locomotive esposte ha la porta della camera a fumo in un sol pezzo, alcune semplicemente bombate a forma di calotta sferica, altre, meno numerose, foggiate a cono : la chiusura a doppio sportello perfettamente piano è quasi ovunque abbandonata, mentre resta ancora in vigore sulle locomotive anche recenti dello Stato austriaco.

Nell'interno del corpo cilindrico le caldaie delle locomotive italiane hanno un rivestimento di lamierino di rame di 2 mm. di spessore ricoprente i $^2/_5$ dello sviluppo periferico nella parte inferiore : eguale lamierino di protezione contro le corrosioni riveste la parte inferiore delle lamiere dell'inviluppo del forno, lungo il quadro di base.

Dalla grande estensione che le Ferrovie di Stato italiane hanno dato e continuano a dare a tale provvedimento, a somiglianza di quanto avviene anche su molte locomotive delle Ferrovie austriache, sembrerebbe doversi ritenere che i risultati ottenutisi con esso nei riguardi della protezione delle lamiere dalle corrosioni, siano abbastanza soddisfacenti.

Sono attualmente parecchie centinaia di locomotive che dal 1907 in poi le Ferrovie italiane hanno in servizio o in costruzione munite di lamierini di protezione sul fondo del corpo cilindrico.

Recentemente ai lamierini di rame furono sostituiti, e pare con egual risultato, ma con minore spesa i lamierini di ferro.

I domi di presa vapore, per quanto di altezza assai ridotta in confronto a quelli delle locomotive meno recenti, esistono su tutte le locomotive esposte : in molti casi essi contengono dispositivi sotto forma di diaframmi, destinati a diminuire i trascinamenti di acqua nei regolatori di presa vapore.

La presenza di tali diaframmi appare tanto più opportuna ove si pensi alla distanza relativamente limitata, in seguito alle grandi dimensioni del corpo cilindrico, che intercede fra lo specchio di acqua normale e l'altezza dell'orificio di presa vapore.

Data la minore altezza dei domi è possibile, coll'impiego delle presse per la forgiatura, ricavare in un sol pezzo la flangia curva di attacco al corpo cilindrico e la parte cilindrica del duomo stesso.

REGOLATORI DI PRESA VAPORE. — Nei tipi di regolatori adottati esiste una discreta varietà. Si hanno infatti :

*a*) regolatori a cassetto piano;

*b*) regolatori tipo americano con valvola carica a doppia sede;

*c*) regolatori sistema « Zara » a valvola equilibrata (1) ;

*d*) regolatori a valvola e stantuffo sistema Schmidt-Wagner.

Per i regolatori delle prime tre classi, ormai conosciuti, è superfluo parlarne : l'ultimo tipo, (fig. 4-5 e 6) da poco adottato dalle Ferrovie prussiane, merita un accenno.

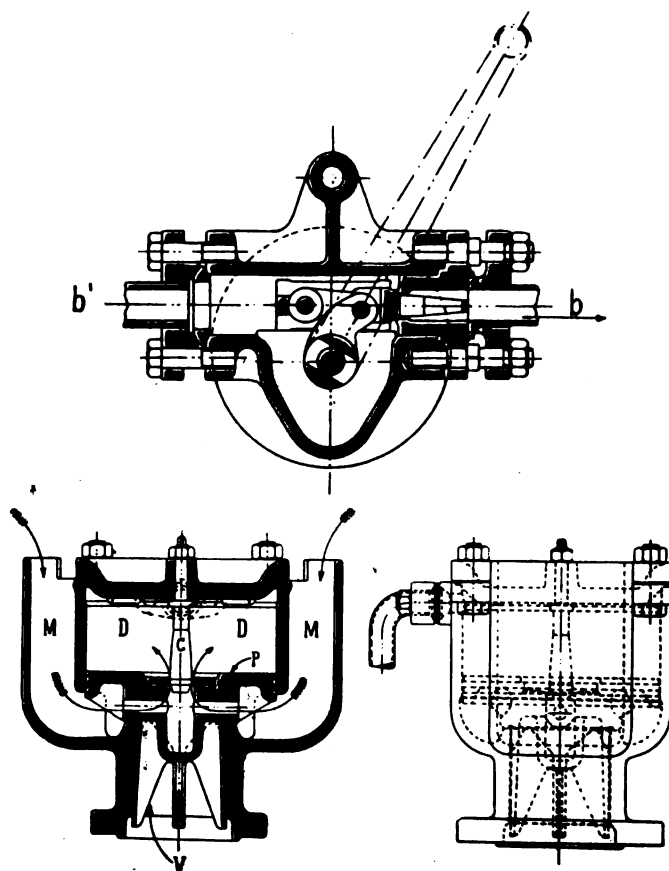



Fig. - 4, 5 e 6. - Regolatore Schmidt-Wagner. — *Sezioni ed elevazione.*

Come vedesi nella fig. 4 al posto della consueta manovra applicata sulla parete posteriore del portafocolaio, si ha col nuovo sistema una vera e propria valvola distributrice manovrabile da un manubrio simile a quello degli ordinari regolatori ; nella valvola si diramano due tubi di cui uno *b* va ad immettersi, seguendo

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1904, n° 11, p. 169.

Digitized by Google

esternamente il corpo cilindrico, nella camera collettrice del vapore posta in camera a fumo (sulle locomotive a vapore surriscaldato) mentre l'altro tubo *b'*, attraversando l'interno della caldaia, va a congiungersi collo spazio *D* del corpo del regolatore propriamente detto, situato nel duomo.

In tale spazio *D* si trova un pistone *P* munito di anelli di tenuta, costituente la parte superiore della grande valvola di ammissione del vapore *V*.

E' evidente che nello spazio *D* si stabilirà, a regolatore chiuso la stessa pressione del vapore esistente nel duomo, e ciò per effetto delle infiltrazioni attraverso gli anelli del pistone *P* e del passaggio anulare intorno alla base del cono *C*. Non appena per mezzo delle manovre del manubrio, agente sulla valvola conica di comando, si stabilirà una comunicazione fra il tubo *b'* e quello *b*, la depressione che ne segue nello spazio *D*, farà sì che il pistone e con esso la valvola, si solleverà per effetto della pressione di caldaia circostante, e tale movimento ascensionale dovrà arrestarsi precisamente allorquando attraverso il passaggio anulare intorno al cono *C* non si sia ristabilito nello spazio *D* l'equilibrio di pressione colla camera collettrice del vapore: in tale nuova posizione di equilibrio il pistone e la valvola rimarranno fintantochè una nuova maggiore o minore apertura della valvola di comando, non obblighi il sistema a cercare immediatamente la posizione d'equilibrio corrispondente.

Fig. 7. - Locomotiva-tender 281, tipo 15, n° 1016 delle Ferrovie dello Stato belga. — *Vista.*

La regolabilità dell'apparecchio dipende essenzialmente dalla debole conicità del cono *C*, e dell'altro cono della valvola di comando nonchè dall'essere il corpo cilindrico della grossa valvola di ammissione provvisto di aperture a forma triangolare in numero di quattro. La rapida chiusura della valvola di comando determina anche la rapida chiusura della valvola di ammissione, senza tuttavia dar luogo ad urti.

Tali almeno sono i pregi che vengono attribuiti a questo nuovo tipo di regolatore al quale però, se non può negarsi una certa originalità di concetto, è lecito osservare che il grado di regolabilità non sarà sempre lo stesso, potendo essere non poco influenzato dallo stato di manutenzione e lubrificazione degli anelli di tenuta, nonchè dall'eventuale progressivo consumo dei coni di regolazione: in conclusione c'è da domandarsi se specie per locomotive che lavorano con pressione di 12 kg. fosse proprio necessaria l'adozione di un apparecchio consimile che, se è ingegnoso, non cessa dall'esser complesso.

SCAPPAMENTO. — L'Esposizione di Bruxelles, conferma da un lato la decadenza progressiva dello scappamento a palette semicircolari con orificio variabile, e dall'altro il successo veramente notevole riportato dallo scappamento anulare a cono mobile interno studiato ed applicato dalle Ferrovie del Nord francese sin dal 1904 e di poi adottato da altre Amministrazioni europee.

Così all'Esposizione di Bruxelles tale tipo di scappamento trovavasi applicato su tutte le locomotive francesi, su quella a 5 assi accoppiati Gruppo 470 dello Stato italiano, e sulla *Pacific* bavarese.

Lo scappamento circolare fisso trovasi invece su tutte le locomotive belghe, sull'*Atlantic* della Danimarca, sulla 1 C (Gruppo 640) dello Stato italiano e su tutte le locomotive germaniche.

In molti casi allo scappamento circolare viene aggiunta sull'orificio una sbarretta di sezione triangolare disposta secondo un diametro dell'orificio stesso: tale aggiunta aumenta considerevolmente l'energia dello scappamento nei riguardi dell'attività di combustione, ma specie sulle locomotive aventi i tubi bollitori di lunghezza relativamente limitata, la sbarretta presenta l'inconveniente di aumentare la quantità di combustibile che viene trascinato nella camera a fumo incompletamente bruciato.

Nei riguardi dell'estensione dei due tipi di scappamento, ad orifizio variabile o fisso, si ha che delle 25 locomotive considerate, 15 hanno lo scappamento circolare fisso e 10 lo hanno anulare a sezione variabile.

Da ciò si potrebbe per lo meno arguire che buon numero di Amministrazioni ferroviarie non nutre soverchia fiducia nell'utilità di confidare al personale di macchina il mezzo di variare a seconda delle circostanze la sezione libera dell'orificio di scappamento.

E la cosa ha in sè tanto maggior valore ove si pensi che proprio le ferrovie germaniche, ove il personale è più ligio alle istruzioni che riceve e più disposto ad eseguire metodicamente delle norme prestabilite, e ove venne recentemente estesa l'applicazione di un misuratore del vuoto della camera a fumo, sono quelle ove l'uso dello scappamento variabile è ormai quasi completamente abbandonato.

E se nel caso delle Ferrovie dello Stato prussiano si può obbiettare che l'uniformità delle condizioni altimetriche rende meno opportuna la presenza di uno scappamento a sezione variabile, altrettanto non può dirsi delle Ferrovie della Sassonia, che hanno profili assai accidentati, e che pure, nelle costruzioni più recenti, hanno adottato lo scappamento fisso.

Che l'uso opportuno di uno scappamento variabile possa di regola esser di seria utilità nelle svariate circostanze di servizio di una locomotiva, nessuno oserebbe porre in dubbio, ma è altresì da tener presente quante difficoltà pratiche di varia indole si oppongono a che l'impiego di detto apparecchio sia veramente opportuno e razionale, e non è raro il caso di veder degli scappamenti a sezione variabile in cui la variabilità per consuetudine invalsa da lunga data, non esiste più che di nome.

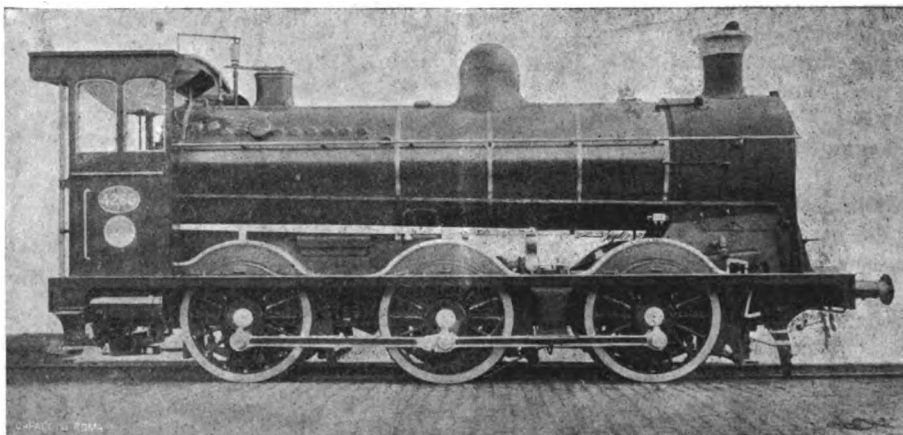



Fig 8. - Locomotiva C. tipo 32. n° 4265, delle Ferrovie dello Stato belga. — *Vista.*

Anche su tale argomento, com'è facile immaginare, i pareri dei tecnici non sono concordi, ed il problema del tipo di scappamento si riconnette in sostanza a quello d'indole più generale che s'incontra ad ogni istante in materia di locomotive e che può enunciarsi così:

*Allo stato attuale di sviluppo della tecnica ferroviaria, è opportuno dotare le locomotive di tutti quei perfezionamenti che l'esperienza e la teoria ci provano aver influenza più o meno diretta sul rendimento termico e meccanico della locomotiva stessa, esigendo dal personale un adeguato grado di cultura tecnica e adoperandosi perchè*

Digitized by Google

*l'uso intelligente di tali organismi più complessi, produca i benefici che è lecito attendere, ovvero è praticamente più conveniente raggiungere nella manovra una semplicità massima, più compatibile con un grado meno elevato di cultura tecnica del personale, sacrificando però almeno in parte qualche vantaggio sul rendimento complessivo?*

Il quesito che incidentalmente ci vien fatto di enunciare ora, è, come si vede, di natura assai complessa, poichè investe direttamente anche quello dell' istruzione professionale specializzata del personale, ed esorbita quindi completamente dai limiti delle presenti note: non possiamo però esimerci dal metterne in evidenza una volta tanto tutta l' importanza, esprimendo l' augurio che esso possa in acconcia sede esser l'oggetto di serene, quanto interessanti discussioni.

Disposizioni varie. — Le caldaie delle 25 locomotive esposte, ad eccezione di quella a tubi d'acqua della Nord, non presentavano oltre a quanto si è detto, alcun'altra particolarità notevole. Ricordiamo solo a tilolo di cronaca che non vi erano, nemmeno in esperimento, apparecchi destinati a provvedere l' alimentazione automatica del combustibile sulle locomotive: il problema, che presenta pertanto un grande interesse specialmente per l'esercizio delle linee secondarie in vista della condotta da parte di un solo agente di macchina, non ha fatto in questi ultimi anni alcun passo decisivo. Più facile sembrerebbe la soluzione della questione a mezzo degli apparecchi destinati all'uso del combustibile liquido, quali, ad es., i noti sistemi Holden, Cosmovici e Dragu applicati su un certo numero di locomotive in Europa (1).

Ma anche su tale argomento si può dire che attualmente, salvo casi di speciale convenienza, il progresso realizzato in questi ultimi anni sia assai limitato.

Infatti oltre la Russia e la Rumenia, ove il prezzo degli olii pesanti di nafta è minimo in confronto a quello dei carboni, nel resto d'Europa poche sono le Amministrazioni che in via normale, ed in campo sempre limitato, impiegano il combustibile liquido. Tali ad esempio le Ferrovie austriache dello Stato per certi determinati valichi di montagne, e più recentemente, per quanto tutt'ora sotto forma di esperimento pratico, le Ferrovie di Stato in Italia che hanno applicato gli apparecchi Holden ad alcune locomotive del Gruppo 470 allo scopo principale di migliorare le condizioni del personale di macchina nei riguardi della aereazione di alcune gallerie del valico del Cenisio.

Notiamo, per quanto concerne la fumivorità, la presenza dei voltini refrattari per tutte le locomotive esposte, e di apparecchi fumivori sistema Langer-Marcotty applicati alla porta del forno delle locomotive prussiane; su molte altre locomotive le porte dei forni sono muniti di spiragli apribili dal personale allo scopo di facilitare la combustione specie subito dopo fatta la carica del combustibile.

La griglia mobile, o gettafuoco, esiste sulle locomotive francesi, sulla locomotiva dello Stato sassone, su quelle dello Stato italiano. Manca invece su tutte le locomotive prussiane e belghe e su quelle dello Stato danese e bavarese. Non esistono tipi speciali di griglia montati sulle locomotive esposte; figurava invece un modello di griglia oscillante secondo il sistema Carloni, e si può aggiungere a tale riguardo che l'Amministrazione delle Ferrovie di Stato italiane ha recentemente autorizzato la Ditta detentrice del brevetto Carloni ad eseguirne l'applicazione sopra un considerevole numero di locomotive in servizio e in costruzione.

In tutte le locomotive esposte, essendo per la maggior parte di grande mole, i ceneratoi furono largamente dimensionati ricorrendosi perfino, su alcune locomotive a enti il focolaio allargato come la 2 C 1 bavarese, la 2 B 1 danese, la 2 B 1 prussiana, la 2 C 1 belga, la 2 C 1 dello Stato francese, alla suddivisione del ceneratoio in tre parti, due all'esterno e una all'interno delle fiancate, allo scopo di evitare, come avviene spesso colla costruzione di tipo ordinario, l'eventuale formazione di angoli morti sotto alla griglia nelle zone adiacenti ai fianchi del forno.

Ing. I. Valenziani

*(Continua)*

## LA RETE FERROVIARIA LIGURE-PIEMONTESE.

(*Continuazione e fine; vedere ni 23 e 24, 1910*).
(*Vedere Tavola II*).

Dopo quanto abbiamo esposto, diamo un'occhiata alla seguente carta topografica della rete ferroviaria dello Stato, esaminiamo la Tav. II e, meglio ancora, apriamo la Relazione dell' Amministrazione delle Ferrovie esercitate dallo Stato, per l'anno finanziario 1909-10, fissando il nostro sguardo sul suo allegato n° 41, rappresentante l' intensità giornaliera del movimento dei carri carichi nell' anno 1909, esclusi i trasporti in servizio.

Da tutti questi elementi scaturisce una conclusione chiara, evidente.

Data la natura delle linee, l' andamento topografico di esse e la quantità del traffico esistente, la parte più deficiente del sistema ferroviario in Italia si trova nel triangolo Torino-Genova-Savona.

Mentre la Lombardia e per essa Milano, illuminata dalla facile esperienza degli avvenimenti, studiò senza interruzione il problema ferroviario, per modo da camminare con piede fermo e sicuro verso il reale miglioramento delle sue comunicazioni, specialmente rispetto al porto di Genova, col quale si è assicurata una linea direttissima di primo ordine (1), mediante un primo stanziamento di 150 milioni di lire nel bilancio dello Stato, mentre altri 150 milioni furono testè accordati per la direttissima Bologna-Firenze ed altre parecchie diecine di milioni per la direttissima Roma-Napoli e per altre linee del continente e della Sicilia, il Piemonte non pensa a salvaguardare i suoi interessi rispetto alle comunicazioni con Genova e non si accorge:

*a*) di avere una ingente congerie di viaggiatori e merci che si muove fra la Francia, Torino, Genova ed oltre, percorrendo la lunga via di Alessandria-Novi, mentre potrebbe istradarsi per

Fig. 9. — Ferrovie dello Stato. - *Rete ligure-piemontese.*

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, n° 6, p. 85.

(1) La direttissima Genova-Milano avrà la lunghezza effettiva di km. 124,25 che è inferiore di ben 26 km. a quella della linea attuale, la quale ha la lunghezza effettiva di circa km. 150.

La lunghezza virtuale di tale direttissima sarà inferiore di km. 61 e 110 rispetto a quella delle attuali linee per Ronco e per Busalla. Detta direttissima sarà soltanto del 3,3 % più lunga della linea retta che congiunge Genova con Milano, poichè la distanza in linea retta è di km. 120. Uguale distanza in linea retta si ha fra Genova e Torino, ma purtroppo il percorso ferroviario è di molto maggiore.

Digitized by Google

# La Rete ferroviaria ligure-piemontese.

## Intensità giornaliera del movimento dei carri carichi a percorso intero nei due sensi e dei treni viaggiatori e merci nell'anno 1907.



| (quota) | Distanze hm. | Capacità treni | Capacità veicoli sui binari d'incrocio | Stazioni |
|---|---|---|---|---|
| 342 | — | — | vari 33-21 | S. Giuseppe |
| 186 | 35 | 1 | 39 | Ponti |
| 161 | 48 | — | vari 47 | Acqui |
| 104 | 75 | 2 | 54-28 | Cantalupo |
| 96 | 83 | — | vari 56-60 | Alessandria |

| (quota) | Distanze hm. | Capacità treni | Capacità veicoli sui binari d'incrocio | Stazioni |
|---|---|---|---|---|
| 117 | — | — | vari 75 | Asti |
| 121 | | | | |
| 138 | 25 | 4 | 45-21 | Nizza Monferrato |
| 164 | 45 | — | vari 47 | Acqui |
| 195 | 60 | 3 | 52-56 | Ovada |
| 356 | | | | |
| 9 | 100 | — | vari | Sampierdarena |

| (quota) | Distanze hm. | Capacità treni | Capacità veicoli sui binari d'incrocio | Stazioni |
|---|---|---|---|---|
| 240 | 15 | 2 | vari 37 / vari 41-36 | Trofarello / Carmagnola |
| 276 | 36 | — | vari 36 | Bra |
| 301 | 77 | 3 | 57-27 | Bastia |
| 385 / 315 | 86 | 2 | 27-25 | Ceva |
| 342 | 111 | — | vari 33-21 | S. Giuseppe |
| 9 | 131 | — | vari 44 | Savona |
| 9 | 171 | — | vari | Sampierdarena |

| (quota) | Distanze hm. | Capacità treni | Capacità veicoli sui binari d'incrocio | Stazioni |
|---|---|---|---|---|
| 1056 | — | — | vari 76 | Modane confine |
| 1258 | 19 | — | 83-37 | Bardonecchia |
| 440 | 60 | — | vari 63 | Bussoleno |
| 239 | 105 | — | vari 36 | Torino / Bivio-Sangone |
| 233 | 118 | — | vari 37 | Trofarello |
| 117 | 161 | — | vari 75 | Asti |
| 96 | 195 | — | vari 56 | Alessandria |
| 197 | 217 | — | vari 20-40 | Novi Ligure |
| 324 | 242 | — | vari | Ronco |
| 24 | 260 | — | — | Bivio-Polcevera |
| 9 | 267 | — | vari | Sampierdarena |
| 16 | 270 | — | vari | Genova |

| (quota) | Distanze hm. | Capacità treni | Capacità veicoli sui binari d'incrocio | Stazioni |
|---|---|---|---|---|
| 359 | 2 | 1 | 26 | Barge |
| 379 | 12 | 2 | 16 | Bricherasio |
| 366 | 22 | 2 | 27 | Pinerolo |
| 259 | 34 | 3 | 40-36 | Airasca |

| (quota) | Distanze hm. | Capacità treni | Capacità veicoli sui binari d'incrocio | Stazioni |
|---|---|---|---|---|
| 978 | — | 2 | 36-37 | Vievola |
| 1040 | | | | |
| 502 | 42 | — | vari 57-20 | Cuneo |
| 355 | 66 | 2 | 34-24 | Fossano |
| 283 | 85 | — | vari 36-20 | Cavallermagg.e |
| 240 | 101 | 2 | 41-36 | Carmagnola |

| (quota) | Distanze hm. | Capacità treni | Capacità veicoli sui binari d'incrocio | Stazioni |
|---|---|---|---|---|
| 252 | — | 2 | 26 | Moretta |
| 283 | 15 | — | vari 36-30 | Cavallermagg.e |
| 288 | | | | |
| 276 | 28 | — | vari 36 | Bra |
| 170 | 46 | 2 | 49-41 | Alba |
| 197 | 59 | 3 | 56-16 | Castagnole |
| 165 | 69 | 1 | 45 | S. Stefano B. |
| 138 | 83 | 4 | 45-21 | Nizza Monf.to |
| 104 | 105 | — | vari 56 | Cantalupo |

| (quota) | Distanze hm. | Capacità treni | Capacità veicoli sui binari d'incrocio | Stazioni |
|---|---|---|---|---|
| 502 | — | — | vari 57-20 | Cuneo |
| 347 | 33 | — | vari 34-48 | Saluzzo |
| 252 | 47 | 2 | 26 | Moretta |
| 259 | 66 | 3 | 40-87 | Airasca |
| 239 | 91 | — | vari 38 | Torino |

| (quota) | Distanze hm. | Capacità treni | Capacità veicoli sui binari d'incrocio | Stazioni |
|---|---|---|---|---|
| 150 | — | — | vari 62-27 | Novara |
| 128 | 22 | — | vari 43-20 | Vercelli |
| 181 | 41 | — | vari 42-19 | Santhia |
| 188 | 68 | — | — | Castelrosso |
| 184 | 72 | — | vari 70 | Chivasso |
| 239 | 100 | — | vari | Torino |

Carri carichi — Treni — tr. m. — tr. v. — treni m. — treni v.

carri carichi oltre i 20

treni oltre i 5

da 10 a 20 carri; da 3 a 5 treni,

inferiori a 10 carri; inferiori a 3 treni,

Digitized by Google

una linea direttissima passante per Santo Stefano Belbo-Bistagno-Ovada-Genova (1);

*b*) di avere i parchi di concentramento e di smistamento dei veicoli ad Alessandria ed a Novi (S. Bovo), in località cioè più proprie al traffico fra Genova, il Sempione, il Gottardo e Milano che non al traffico fra Genova, Torino e Modane. Infatti mentre il primo parco si trova sulla direttissima Genova-Novara-Domodossola-Luino, e l'altro è prossimo alla direttissima Genova-Milano, entrambi distano circa 20 chilometri dalla linea direttissima Torino-Genova che si potrebbe avere, come si disse, col passaggio pel raccordo Santo Stefano Belbo-Bistagno;

*c*) che, in conseguenza della ubicazione dei detti parchi fuori del centro di gravità del movimento ferroviario del Piemonte rispetto a Genova e Savona, la periodica deficienza di carri viene maggiormente ad essere sentita dal Piemonte;

*d*) che chi da Bra vuol recarsi a prendere il treno diretto per Genova-Pisa presentemente si reca a Torino o ad Alessandria, con maggior percorso di km. 79 e 37 effettivi rispetto al passaggio pel raccordo di Santo Stefano Belbo-Bistagno;

*e*) che i Reali per recarsi da Roma a Racconigi prendono la via di Alessandria-Trofarello per retrocedere a Carmagnola e Racconigi con maggior percorso di km. 34 rispetto al passaggio per il raccordo stesso;

*f*) che per la costruzione della Fossano-Mondovì-Ceva si tolsero i fondi dal tronco Ponti-S. Stefano Belbo, compiendosi uno di quegli scherzi che solo può permettere l'ingenuità delle buone popolazioni piemontesi, la cui facoltà di attenzione in materia ferroviaria si è dimostrata tanto limitata da non comprendere che il detto raccordo serve a migliorare contemporaneamente le comunicazioni fra il Piemonte e le città di Genova e Savona, mentre la Fossano-Mondovì-Ceva allunga il percorso che ora si ha fra Torino e Savona colla linea Bra-Ceva

Rispetto poi alle comunicazioni del Piemonte col porto di Savona si nota che, forse per mancanza di uomini studiosi del problema ferroviario tanto da dominare con l'autorità le opinioni discordi, ancora non si è trovata la soluzione definitiva del problema, non potendosi ritenere tale quella proposta dalla Commissione nominata dal Municipio di Torino, poichè:

*a*) conserva una forte rampa del 25 per mille, riconosciuta dai tecnici incompatibile per linee a traffico intenso, come dimostrano i provvedimenti in corso per la costruzione delle direttissime Genova-Milano e Firenze-Bologna;

*b*) non tien conto del voto espresso dalla Deputazione provinciale di Torino, in ordine all'opportunità di studiare il problema ferroviario nel senso di costruire una linea che, accorciando l'attuale percorso fra Savona e Torino, riesca eziandio ad avvicinare Torino e Genova;

*c*) mentre agevola le comunicazioni col mare della parte occidentale del Piemonte e cioè di una parte che non potrebbe mai sfuggire alle attrazioni del porto di Savona, trascura completamente, esce dalla sfera di sviluppo di tutta l'altra zona del Piemonte, ben più importante per industrie, per commercio e per popolazione;

*d*) il tracciato proposto passa fra l'attuale linea Torino-Bra-Savona e la Fossano-Mondovì-Ceva, in costruzione, a distanza non superiore a 10 km, servendo allo stesso traffico, sicchè danneggerebbe quelle località, sottraendo ad esse il traffico di transito che hanno presentemente;

*e*) lo stesso Sindaco di Torino ebbe recentemente a dichiarare che circa la direttissima Torino-Savona, nulla vi è di definitivo.

Dalle statistiche del 1909-10 si rilevano i seguenti dati relativi al carico delle merci per i compartimenti di Torino e di Milano (2).

(1) Secondo il progetto compilato dall'ing. M Fenoglio, fra Torino e Genova si risparmierebbero colla direttissima Torino-S. Stefano Belbo-Bistagno-Ovada-Genova:

km. 164,4 — 141,3 = km 23 sull'attuale linea per Ronco.

km. 159,3 — 141,3 = km. 18 sull'attuale linea per Ovada.

Basterebbe poi anche solo allacciare l'attuale stazione di Costigliole alla linea Asti-Torino PN. per ridurre la distanza fra Genova PP. e Torino PN. di circa 20 km., rispetto alla linea attuale per Novi e Ronco.

A tale riguardo si legge quanto segue nella Relazione della Commissione presieduta dal senatore Adamoli, già citata, : « ... In conclusione sembra a noi « che dopo aver spesi non pochi milioni per costruire la linea di Ovada, è ragionevole e conforme all'interesse del porto di Genova di trarre da questa « linea un utile migliore di quello conseguito finora in quanto ciò sia possibile, « con spesa non sproporzionata all'entità del beneficio ».

(2) Vedere Relazione già citata dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, anno 1909-10 — Allegato 21.

| Chilometri in esercizio | COMPARTIMENTI | Peso delle merci caricate (in tonn.) | Medio carico in tonn. per | |
|---|---|---|---|---|
| | | | carro | chilometro in esercizio |
| 1726 | Torino . . . . | 4.960.209 | 8,05 | 7,89 |
| 1191 | Milano . . . . | 4.612.948 | 6,72 | 10,58 |

Di qui si vede che il peso delle merci trasportate è superiore nel Compartimento di Torino che non in quello di Milano e che l'entità del carico per chilometro è superiore nel Compartimento di Milano.

Ciò dipende dalla circostanza che il Compartimento di Milano ha linee a traffico merci più uniforme che non il Compartimento di Torino, nel quale, mentre si hanno linee a grande traffico, come quelle dirette verso Milano-Genova-Savona-Modane, si hanno parecchie altre a traffico molto limitato, come quelle passanti per Cuneo-Fossano-Mondovì-Saluzzo-Moretta-Bricherasio-Barge-Torre-pellice-Ivrea-Aosta-Susa.

Ora, se si tiene conto che la parte più importante del traffico merci si ha fra il Piemonte ed i porti di Genova e di Savona, ne consegue che in quella zona dovrebbero concentrarsi gli studi

per impedire che il traffico del Piemonte, e quello di transito (via Modane) per la Francia, l'Inghilterra, il Belgio e l'Olanda, si ristagni per congestione sulle linee fra Torino ed il mare;

per diminuire anche, per quanto è possibile, il percorso dei veicoli, il che equivale ad ottenere una maggior speditezza ed un minor costo dei trasporti, nonchè una migliore utilizzazione e conseguente economia di materiale rotabile (locomotive e veicoli).

E siccome il centro di gravità del movimento ferroviario fra Torino-Genova-Savona si trova nel raccordo fra le stazioni di Ponti-Bistagno e di S. Stefano Belbo, così ne consegue l'assoluta necessità di detto raccordo e la costruzione al suo imbocco sud, fra Ponti e Bistagno, di un ampio parco per il concentramento, il deposito e lo smistamento dei carri destinati al servizio del Piemonte e dei porti di Genova e di Savona.

L'opportunità finanziaria di tale provvedimento, ai conseguenti effetti derivanti dalla diminuzione del ciclo di servizio dei carri fra il Piemonte ed i porti di Genova e di Savona fu già dimostrata in altra pubblicazione (1), dalla quale si rileva, che per la diminuzione di detto ciclo, l'Amministrazione ferroviaria può realizzare un beneficio netto corrispondente ad un capitale non inferiore a 10 milioni di lire, che al saggio del 3,50 % dà un beneficio annuo netto di lire 350.000 e ciò per sola economia di carri e corrispondenti locomotive per trainarli.

Al lettore si lascia di giudicare sugli altri immensi benefici che il raccordo potrà apportare alla Amministrazione ferroviaria, allo Stato ed al pubblico per la maggior speditezza ed il minor costo dei trasporti dei viaggiatori e delle merci, specialmente quando esso fosse allacciato all'attuale linea Asti-Torino P. N., con che le attuali distanze fra Torino P. N.-Genova e Torino P. N.-Savona verrebbero ridotte rispettivamente di 20 e 12 km. circa.

Per dare una sommaria idea di tale immenso beneficio, prendiamo ad esempio il trasporto del carbone, del quale le industrie della Provincia di Torino consumano all'anno non meno di tonnellate 700.000.

Supponiamo che tale carbone arrivi a destino per due terzi da Genova ed un terzo da Savona; la minor percorrenza media sarà di km. $\frac{2 \times 20 + 12}{3} = 17{,}3$. Siccome la tariffa per il trasporto del carbone è di centes. 4,12 per tonn-km., ne consegue che il risparmio annuo corrispondente a tale minore percorrenza ammonta a

$$700.000 \times 0{,}0412 \times 17{,}3 = 500.000 \text{ circa.}$$

Le industrie della Provincia di Torino verrebbero quindi ad avere un beneficio di circa mezzo milione di lire all'anno di sola economia del trasporto del carbone che le alimenta.

Dalla sopracitata Relazione dell'Amministrazione delle Ferrovie esercitate dallo Stato per l'anno 1909-10 si rileva (pag. 74) che il peso medio rimorchiato dalle locomotive e dalle automotrici, calcolato sulle tonnellate-chilometro virtuali e sulle percorrenze virtuali, è stato nel detto anno finanziario di tonn. 188,5.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909 n°. 22, pag. 369.

Digitized by Google

Tenuto presente che, come si disse, nella tratta S. Giuseppe-Ponti, una locomotiva può trainare 40 carri carichi (del peso medio unitario di circa 20 tonn.) e che la direzione del carico è appunto verso Ponti, ne consegue che in quella tratta la locomotiva è atta al rimorchio normale di 800 tonn. e cioè a compiere regolarmente un lavoro utile di rimorchio più che quadruplo del lavoro che in media disimpegnano le locomotive ed automotrice sulla rete dello Stato.

Tale circostanza contribuisce a dimostrare la convenienza che si avrebbe nel concentrare in detto parco i carri merci in servizio del porto di Savona.

Ma oltre tali benefici finanziari per le Ferrovie dello Stato è poi anche da notare che, col raccordo sopra citato, notevoli giovamenti sui percorsi verrebbero ad avere rispetto a Genova, oltre che Torino, come già abbiamo visto, anche importanti altre città, come Alba, Bra, Cavallermaggiore, Saluzzo, Savigliano, Moretta, Airasca, Pinerolo, Barge, Bricherasio.

Tale raccordo permetterà poi anche di unire Cortemilia alla rete dello Stato con un tronco di binario di pochi chilometri, richiedente la minor spesa possibile di impianto e di esercizio, svolgendosi in piano, all'aperto, lungo la valle Bormida ed in condizioni tali da potersi esercitare con esito soddisfacente dall'Amministrazione delle ferrovie dello Stato collo stesso materiale rotabile destinato al servizio di quella zona.

Si nota da ultimo che il progetto per la costruzione del raccordo fra Ponti-Bistagno e Santo Stefano Belbo, nonchè del suo prolungamento verso Torino, venne trasmesso con tutti i necessari rilievi delle località a S. E. il Ministro dei LL. PP. fin dal 1903 e S. E. il Ministro dispose perchè si procedesse subito al suo esame tecnico, inviandolo, come di norma regolamentare, al R. Ispettore Capo del Circolo competente.

Nella visita sopra luogo il R. Ispettorato, rappresentato dal comm. ing. Vincenzo Cappello, attuale Capo dei Compartimenti di Genova e di Torino delle Ferrovie dello Stato, suggerì una variante nell'intento di rendere la nuova linea come succursale dell'attuale Torino-Asti, nella tratta fra Villanova e S. Damiano.

Ottemperatosi a questo suggerimento ed eseguitosi il regolare studio della variante, il R. Ispettorato, rappresentato dal valente ing. comm. Cambiaggi, procedeva ad una nuova visita sul terreno, in seguito alla quale, salvo qualche lieve riforma, non sostanziale, dava il suo avviso pienamente favorevole al tracciato.

Per quanto concerne poi il raccordo fra Ponti-Bistagno e S. Stefano Belbo, le Ferrovie dello Stato già compilarono il progetto di esecuzione, piantarono i punti trigonometrici per l'appalto e già predisposero gli elaborati di appalto, come ebbe a dichiarare l'onorevole Maggiorino Ferraris alla Camera dei Deputati nella seduta del 2 luglio 1910.

Anche alla Camera ed al Senato si ebbero importanti manifestazioni di consentimento per detto raccordo.

S. E. Calissano il 13 marzo 1908 fece presente alla Camera:

*a*) che l'idea del raccordo sopra citato fu caldeggiata da uomini, la cui vita fu un esempio di patriottismo, di studio e di lavoro e contro i quali non può giungere sospetto di quella disonestà politica che vorrebbe sacrificato l'interesse pubblico a riguardi personali od a convenienze momentanee;

*b*) che anche il compianto generale Ricci, salito agli onori maggiori della carriera militare, suggeriva, per ragioni d'indole strategica, il breve raccordo;

*c*) che il raccordo stesso, attraversato un contrafforte situato fra il Belbo e la Bormida, giungerebbe al cospicuo centro di Bubbio e di là, per una via quasi pianeggiante, andrebbe a congiungersi alla linea Acqui-Savona presso la stazione di Ponti con vantaggio di favorire altre iniziative di indispensabili comunicazioni lungo la ricca valle dell'Alta Bormida.

I deputati Nofri, Ferraris M., Astengo, Paniè ed i senatori Casana e Mariotti Giovanni, che, notoriamente hanno speciale competenza in materia ferroviaria, durante la discussione sul disegno di legge « Concessione delle ferrovie di Basilicata e Calabria all'industria privata », fecero presente alla Camera ed al Senato, nelle sedute del 2, 3 e 12 luglio 1910, la necessità di ristabilire gli impegni presi colla legge 12 luglio 1908, n° 444, per quanto concerne il raccordo Ponti-Santo Stefano Belbo.

S. E. *Sacchi*, Ministro dei LL. PP., rispose alla Camera dei Deputati che era intimamente persuaso della grandissima utilità del raccordo, poichè riconosceva effettivamente che con esso si avrebbe un grande risparmio sulla percorrenza del materiale e si migliorerebbero sensibilmente le comunicazioni con Torino. Al Senato poi, nella seduta del 12 luglio 1910, egli si esprimeva nei termini seguenti:

« Basta dare un'occhiata alla carta per rilevare la importanza grandissima, la necessità anzi di tale raccordo. Ed io in questo mi trovo anche dello stesso avviso del senatore Mariotti e del senatore Casana, che cioè non si potrebbe pensare ad intercalare nelle reti questo raccordo e concederlo all'industria privata.

« Egli è che nell'altro ramo del Parlamento dovetti osservare che, in occasione di ulteriori provvedimenti, avrebbesi dovuto pensare certamente a quel tronco ferroviario. Ed aggiunsi di ritenere non già che esso potesse formare oggetto di concessione all'industria privata, ma che, in occasione di nuovi provvedimenti per la costruzione di nuove linee, il Parlamento dovrebbe essere chiamato anche a riesaminare la opportunità del raccordo, che sarà d'immensa utilità per le reti dello Stato e che, anche indipendentemente da ulteriori provvedimenti per concessioni di linee, dovrà sicuramente richiamare l'attenzione del Governo e richiedere opportuni provvedimenti da parte del Parlamento ».

Dopo quanto si è esposto non rimane che augurare alle forti e laboriose popolazioni liguri-piemontesi che il Governo, nel prendere le sue decisioni circa i provvedimenti ferroviari, si lasci guidare unicamente dall'interesse generale del Paese. E l'interesse generale del Paese reclama che non siano ritardati i provvedimenti legislativi tendenti ad accorciare gli attuali percorsi tra Torino-Genova-Savona, col ripristino del raccordo fra le stazioni di Ponti-Bistagno e di Santo Stefano Belbo, come era previsto colla legge del 1908, votata con grandissimi suffragi e dalla Camera e dal Senato e sanzionata dal Re.

## IL TRAFORO DEL GIURA PEL MIGLIORAMENTO DELLE COMUNICAZIONI SULLA LINEA DEL GOTTARDO.

Il nuovo tunnel dell'Hauenstein — Il miglioramento della linea del Gottardo, nell'intento di aumentare sempre più la potenzialità di questa importantissima arteria internazionale, è una delle questioni più dibattute nella politica ferroviaria svizzera. Ad essa si connettono numerose altre questioni secondarie, talune delle quali di importanza minore, puramente cantonale, altre invece interessanti in maggiore o minor misura, tutta la Confederazione Svizzera e per riverbero le nazioni con essa confinanti per le quali i problemi interessanti la linea del Gottardo, come parte principale della comunicazione di transito Chiasso-Basilea assumono quasi importanza nazionale.

La linea Chiasso-Basilea, non venne, come è noto, costruita di getto sulla base di un unico progetto studiato con unità d'intenti e di concetti, ma risultò dal collegamento di parecchie linee costruite a mano a mano che i bisogni del commercio svizzero le rendevano necessarie ed ultimo anello di questa catena fu il traforo del Gottardo.

E chiaro che una linea nata in queste condizioni, alle quali si aggiungono le considerazioni finanziarie che ebbero, caso per caso, la prevalenza sulle idee più larghe, abbia a presentare non pochi punti deboli, i quali presi nel loro assieme, ne riducono notevolmente la potenzialità. Taluni di questi punti deboli vennero a mano a mano nel corso degli anni eliminati; altri invece e, si può dire, i più importanti, rimangono tuttora e fanno sentire, di fronte al progressivo sviluppo dei commerci e dei traffici, la loro influenza dannosa. Citiamo ad esempio il valico del Giura, il binario semplice sui tronchi Sursee-Lucerna, Lucerna-Immensee, Brunnen Fluelen e Giubiasco-Chiasso, la pendenza del 18 per mille fra Emmenbrücke e Rothenburg, l'altezza del tunnel del Monte-Ceneri.

Tutte queste questioni sono oggetto di discussione e di studio e le parti più direttamente interessate a ciascuna di esse fanno di quando in quando la voce grossa gettando il grido d'allarme e l'Amministrazione delle Ferrovie federali si affatica nel sedare gli appetiti dei singoli, assicurando che l'uno dopo l'altro tutti i desiderati miglioramenti verranno apportati, ma che bisogna tener conto anzitutto delle strettoie finanziarie.

Intanto per la felice concordanza di una notevole economia nell'esercizio, la quale offre la possibilità all'impiego del capitale necessario per ottenerla, ha condotto il primo dei punti deboli menzionati alla vigilia di un reale e definitivo miglioramento.

Digitized by Google

Ci siamo già occupati del valico del Giura fra Basilea e Lucerna (1) accennando agli studi preliminari della Direzione generale delle Ferrovie federali, secondo i quali la correzione del valico del Giura fra Sissach e Olten mediante abbassamento del tunnel attuale e costruzione di un nuovo tunnel di base più lungo con rampe d'accesso a pendenza massima del 10 °/₀₀, avrebbe reso possibile un'economia di circa un milione, coprendo così con un'interesse del 5 °/₀ il capitale di circa 20 milioni necessario all'esecuzione del lavoro.

Sulla base di questi risultati preliminari il Consiglio d'amministrazione delle ferrovie, approvando in linea di massima il progetto, incaricò la Direzione di proseguire gli studi, elaborando un progetto definitivo di costruzione e tenendo conto altresì di altri progetti per linee nuove di raccordo o di raccorciamento, per le quali erano state domandate nel frattempo le concessioni.

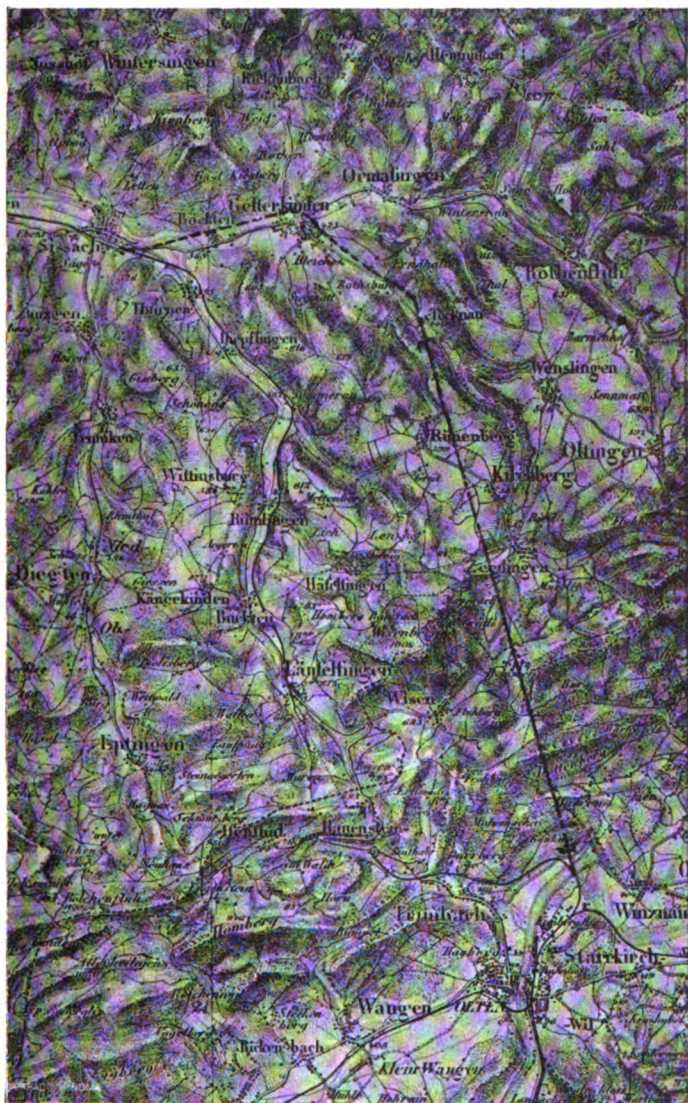



Fig. 10. - **Il traforo del Giura.** — *Tracciato in costruzione con tunnel di base.*

Nel settembre dello scorso anno la Direzione generale presentò alla presidenza del Consiglio d'amministrazione le sue conclusioni, ma siccome nel frattempo erano pervenute nuove proposte, le quali avrebbero potuto modificare le decisioni, la Direzione venne incaricata di procedere ad un nuovo esame della questione nei confronti delle nuove proposte.

Le Società Alioth di Basilea e Brown-Boveri di Baden avevano presentato alla Direzione delle Ferrovie federali dei progetti per l'elettrificazione del tronco attuale; esse affermavano che mediante questa semplice trasformazione l' esercizio avrebbe potuto essere di tanto migliorato da rendere possibili le stesse velocità e le stesse composizioni dei treni come erano previste per la nuova linea a tunnel abbassato. Il tronco avrebbe dunque potuto ricevere gli stessi miglioramenti con una spesa molto minore.

Il progetto presentato nel febbraio del 1909 dalla Società Alioth proponeva l'impianto di una linea di contatto alimentata con corrente monofase a 10 000 volta e 25 periodi o l'adozione di locomotive sulle quali la corrente veniva trasformata a mezzo di trasformatori rotativi da monofase in continua per l'alimentazione dei motori di comando. L'energia necessaria per l'esercizio avrebbe dovuto essere fornita da una nuova centrale idroelettrica a Ruppersvil per la quale era prevista una spesa di 8,7 milioni di lire. La spesa totale prevista per l'elettrificazione della linea era preventivata in 15.630.000 lire.

Nel luglio dello stesso anno la Società Brown Boveri presentò un progetto dettagliato, il quale prevedeva l'impiego della trazione monofase con linea di contatto ad alta tensione ed a 15 periodi fornita da una centrale esistente col prezzo di 5 centesimi il chilowattora. Nel progetto si proponevano locomotive della potenza di 1900 cavalli ciascuna ed il costo totale della trasformazione e cioè dei trasformatori, della linea di contatto e delle locomotive sarebbe ammontato a 5.407.000 lire.

Ad una prima risposta della Direzione delle Ferrovie che la spesa d'esercizio calcolata sulla base di 5 cent. per chilowatt-ora sarebbe stata notevolmente superiore a quella calcolata par la trazione a vapore sulla linea abbassata, la Società presentò nel settembre un nuovo progetto nel quale il costo dell' esercizio era calcolato sulla base di 4 cent. per chilowatt-ora e si riduceva altresì il prezzo del macchinario. Inoltre la Società si dichiarava disposta a fare l'impianto a proprie spese ed a fornire le locomotive assumendo per proprio conto e per una durata di 15 a 20 anni l'esercizio, contro il pagamento del costo dell'esercizio a vapore della linea attuale di montagna (fr. 1.730.000) aumentato dell'8 °/₀.

Fu quest' ultima proposta presentata dalla Società quando il rapporto della Direzione era già chiuso, che decise la presidenza del Consiglio d' amministrazione a chiedere alla Direzione di riprendere in esame la cosa per presentare un rapporto supplementare

Il nuovo rinvio della questione, che pareva giunta alla vigilia della soluzione definitiva, sollevò un vivo malcontento tra gli interessati, i quali organizzarono una vivace agitazione, accusando l'Amministrazione delle Ferrovie federali di aver preso pretesto dalle nuove proposte per rinviare nuovamente la soluzione a tempo indeterminato.

Specialmente i cantoni di Lucerna e di Basilea fecero sentire il loro malcontento e sotto gli auspici dei due Governi cantonali numerose Società e Camere di commercio indissero assemblee e comizi; inoltre i Governi dei medesimi Cantoni presero l' iniziativa per una conferenza intercantonale alla quale vennero invitati i rappresentanti dei Cantoni interessati. Intervennero alla conferenza i delegati dei Cantoni di Zurigo, Uri, Svitto, Unterwaldo, Zug, Soletta, Basilea-Campagna, Sciaffusa, Argovia, Ticino, Lucerna e Basilea e venne approvato all'unanimità di far pressione sulle autorità federali perchè il progetto della Direzione generale delle Ferrovie venisse portato il più rapidamente possibile ad esecuzione..

Il 25 novembre il Consiglio d' amministrazione delle ferrovie federali riunitosi, deliberò di accettare il progetto presentato dalla direzione e di raccomandarlo per la esecuzione al Consiglio federale.

Il rapporto della Direzione delle Ferrovie prevedeva due varianti preconizzanti entrambe l' abbassamento del tunnel attuale alla stazione di Sissach con direzione verso Gelterkinden e Tecknau, dove si troverebbe l' imbocco del nuovo tunnel di base lungo m. 8148. La pendenza massima di questa linea è di 10,5 °/₀₀, il punto culminante si trova a m. 451,93 sul livello del mare e cioè a m. 110 più in basso del punto culminante della linea attuale. Il costo d' esecuzione di questa variante è calcolato in lire 22.750.000, non comprese le spese per l' accesso della linea nella stazione di Olten.

La seconda variante prevede una linea coll' imbocco del nuovo tunnel presso Sommerau; il tunnel avrebbe in questo caso una lunghezza di m. 8766. Il costo d' esecuzione sarebbe approssimativamente uguale.

Il rapporto menzionato esamina anche i diversi altri progetti per un nuovo valico del Giura, tendenti in vario modo ad un miglioramento delle comunicazioni fra Basilea e Lucerna o fra Basilea e Berna.

I diversi progetti sono però piuttosto l'espressione di desideri cantonali ed hanno una manifesta tendenza a favorire l' accesso a Berna e per questa città al Lötschberg ed al Sempione. Nei riguardi generali del traffico di transito dal Nord verso il Sud i diversi progetti non presentano però vantaggi tali da giustificare

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1907., nº 22, p. 366.

Digitized by Google

e forti spese di costruzione.

Passiamo rapidamente in rassegna i diversi progetti esaminati dalla Direzione generale, attenendoci al rapporto presentato dalla stessa.

Progetto della valle di Lüssel - (*Lüsseltalbahn*). — In questo progetto presentato dall'ing. Alioth, la nuova linea si stacca dalla linea Basilea-Delemont alla stazione di Grellingen o di Zwingen, piega nella valle di Lüssel, nella quale a seconda delle varianti studiate, sale con pendenze di 10,5-16,3 °/₀₀ fino ad Erschwil, entrando dopo questo villaggio in un tunnel lungo 13,5 km. Lo sbocco del tunnel si troverebbe presso Niederwil ed il tracciato terminerebbe nella stazione di Soletta.

Questa linea (la quale ha come scopo principale di avvicinare Berna a Parigi, evitando alle provenienze da quest' ultima città per Berna il lungo giro da Delle a Basilea), potrebbe anche servire ad abbreviare la distanza fra Berna e Basilea qualora si costruisse anche il doppio binario sul tronco oggi secondario da Schönbühl a Soletta.

La spesa di costruzione per questo progetto sarebbe di 58 a 62 milioni e mezzo, a seconda che si scelga il tracciato con minore o maggior pendenza; a questa spesa si aggiungerebbero 12,3 milioni pel doppio binario Schönbühl-Basilea, con un totale quindi di 70-75 milioni. Il progetto offrirebbe un miglioramento delle comunicazioni soltanto verso la Svizzera occidentale e costerebbe tre volte più del progetto dell' Hauenstein, senza offrirne i vantaggi.

Progetto delle Wasserfallen - (*Wasserfallenbahn*). — La concessione per questo progetto venne chiesta ed accordata fin dal 1873 dalla Società delle ferrovie centrali, ora liquidata. Lo stesso anno cominciarono i lavori, i quali però vennero sospesi nel 1875.

Nel 1899 venne presentata una nuova domanda di concessione per un progetto. il quale prevedeva un tracciatoda Basilea a Soletta con diramazione dalla linea esistente Basilea-Olten, presso la stazione di Liestal e con pendenza del 18 °/₀₀ lungo la valle fino a Reigoldswil. dove la linea entra nel tunnel delle Wasserfallen lungo 4950 m. La linea raggiunge la Olten-Soletta presso Oenzingen.

Questo progetto non può essere considerato come un miglioramento delle comnnicazioni fra Basilea ed il Gottardo, bensì soltanto fra Basilea e la Svizzera francese; d'altronde una linea con pendenza del 18 °/₀₀ non può vantaggiosamente sostituire la Basilea-Olten.

Una nuova variante con sviluppo artificiale da Liestal a Reigoldswil e con pendenze da 13 a 14 °/₀₀ e con tunnel lungo 9620 m. avrebbe richiesto una spesa di 32.000.000 di lire oltre le spese necessarie pel doppio binario sui tronchi esistenti da Oenzingen a Balsthal, Oenzingen-Soletta e Soletta Schönbühl, le quali avrebbero portato il costo totale a 48.400.000 lire e quindi il doppio che per l'Hanenstein.

Progetto del Kellenberg - (*Kellenbergbahn*). — Questo progetto è simile al precedente dal quale differisce soltanto per la posizione del tunnel. Una variante con pendenza del 19 °/₀₀ costerebbe 19.500.000 ed un'altra con pendenza del 13,5 °/₀₀ salirebbe a 32.000.000 senza portare alcun vantaggio nella direzione del Gottardo.

Progetto del Schafmatt. - (*Schafmattbahn*). — Questo progetto, a differenza dei precedenti, tende ad un miglioramento delle comunicazioni nella direzione del Gottardo per aumentarne la potenzialità. Il progetto venne studiato dall'ing. Zschokke di Aarau. La nuova linea comincia a Sissach e termina ad Aarau. La lunghezza del tunnel è diversa a seconda delle varianti e va cioè da 4500 a 10.325 m.: le pendenze massime variano dal 10 al 15 °/₀₀. Il costo del progetto col tunnel più breve e le maggiori pendenze sarebbe di 20,6 milioni e quello del progetto col tunnel più lungo e le pendenze più deboli 33,3 milioni.

Oltre a questa linea se ne dovrebbe costruire un'altra fra Suhr e Sursee come comunicazione diretta fra Aarau e Lucerna per la quale si calcola una spesa di 11,3 milioni. La spesa totale si aggirerebbe cioè intorno ai 45 milioni. Con questa nuova linea la distanza virtuale fra Basilea e Milano verrebbe ridotta di circa 10 chilometri.

Dal confronto di tutti questi progetti risulta che quello per l'abbassamento dell'Hauenstein, oltre al vantaggio della spesa minore, compensata dalle previste economie nell'esercizio futuro, presenta, secondo il rapporto della Direzione generale, il vantaggio non indifferente di riuscire utile allo stesso modo tanto alle comunicazioni di Basilea con Lucerna e quindi col Gottardo, quanto a quelle di Basilea con Berna e quindi col Lötschberg e col Sempione. Esso risponde cioè al concetto che informò già nel 1849-50 la scelta del tracciato attuale in concorrenza coi progetti del Bötzberg e del Wasserfallen, di servire al traffico di una più estesa parte della Confederazione.

Per quanto riguarda le proposte di elettrificazione, gli studi ed i confronti fatti dalla Direzione generale avrebbero portato alla conclusione che la trazione elettrica non avrebbe reso possibile un'accelerazione dei treni nella misura ammessa per l'abbassamento della linea, che il servizio a doppia trazione avrebbe dovuto essere mantenuto e che la spesa d'esercizio coi progetti iniziati sarebbe stata di oltre 300.000 lire maggiore di quella calcolata per la trazione a vapore. Inoltre il preventivo di spesa pel progetto Alioth non dava un'idea del costo totale della trasformazione perchè esso non conteneva le maggiori spese per rinforzo dei ponti e per le modificazioni agl'impianti occorrenti.

Quanto al progetto Brown-Boveri, la Direzione delle Ferrovie era d'avviso che anche qualora la spesa d'esercizio in seguito alla riduzione apportata al prezzo del chilowatt-ora, non fosse stata maggiore di quella del servizio attuale a vapore, adottando questo progetto la linea non avrebbe cessato di essere migliorabile e la spesa di abbassamento evitata oggi si sarebbe imposta più tardi. Costruendo ora la nuova linea con tunnel di base con una spesa coperta dalle economie di esercizio da essa ricavate, si avrebbe una linea rispondente a tutte le esigenze del traffico presente e futuro. Inoltre la Direzione trova contraddicente ai sani principii amministrativi di legare un tronco importante delle ferrovie federali ad un'impresa privata e di affidare l'impianto ad una ditta senza aver offerto ad altre ditte costruttrici egualmente serie di prender parte ad una libera concorrenza.

Il Consiglio d' Amministrazione delle ferrovie federali, preso in esame nella sua seduta del 25 novembre scorso il rapporto della Direzione generale. faceva sua la prima delle due varianti presentate, raccomandando l'esecuzione di quella con tunnel più breve.

Facciamo seguire una breve descrizione del progetto tolta dalla relazione particolareggiata della Direzione generale.

La nuova linea incrocia dopo la stazione di Sissach la strada verso Gelterkinden, raggiunge presso Bocken il versante Nord della valle rimanendovi fino a Gelterkinden. dove è prevista una prima stazione. A monte del villaggio la linea attraversa su un viadotto alto 10 m. la valle di Ergolz salendo nella valle d'Eibach fino alla stazione di Tecknau. La pendenza massima fra Sissach e Tecknau è di 10,5 °/₀₀. La pendenza di 10 °/₀₀ prevista nel progetto preliminare non risultò possibile se non adottando uno sviluppo artificiale.

Subito dopo la stazione di Tecknau la linea entra nel tunnel lungo 8148 m Il punto culminante di questo è posto a 1959 m. dall'imbocco Nord. e 6139 m. dall'imbocco Sud ad un altitudine di 451,93 m. sul livello del mare e cioè 110 m. più basso della stazione di Läufelfingen, punto culminante della linea attualmente in esercizio.

L'altezza massima del monte soprastante all'asse del tunnel è di m. 482.

La pendenza adottata nell'interno del tunnel è di 1,5 °/₀₀ pel versante Nord e di 7,5 °/₀₀ sul versante Sud. La posizione dissimmetrica del punto culminante per rispetto agli imbocchi porterà ad un prolungamento della durata dei lavori di costruzione per circa otto mesi, senza avere altri svantaggi. L'imbocco Sud del tunnel è posto a nord della strada da Olten a Gösgen vicino al ponte ferroviario esistente; 100 m. a valle dell'imbocco Sud la linea attraversa l'Aar su un ponte a pendenza del 10 °/₀₀ per entrare 500 m. più innanzi nella stazione di Olten.

Ad entrambi gli imbocchi si dispone di posto sufficiente per l'impianto dei cantieri di costruzione.

Le tabelle seguenti danno un'idea delle condizioni di direzione e di pendenza della nuova linea in confronto di quella esistente.

La lunghezza della linea di nuova costruzione misura m. 16.200; la distanza totale fra Sissach e Olten è di m. 18.080 e cioè 111 m. meno della linea esistente.

Le opere d' arte importanti della linea sono un ponte lungo 30 m. sopra la strada nazionale a monte di Sissach, un viadotto lungo 145 m. sulla valle di Ergolz ed il ponte sull' Aar lungo

Digitized by Google

120 m., presso Olten. Sull'intiero tronco non vi sono passaggi a livello; le strade ed i sentieri attraversati dànno luogo a sei soprapassaggi e tredici sottopassaggi.

*Condizioni di direzione.*

| | Linea esistente | | Nuova linea | |
|---|---|---|---|---|
| | m. | % | m. | % |
| Lunghezza dei rettilinei . . . . . . | 9 022 | 55 | 12.700 | 79 |
| Lunghezza delle curve con R = 360 — 397 | 776 | 5 | — | — |
| » » » » 400 — 599 | 3.152 | 19 | 2.960 | 18 |
| » » » » 600 — 799 | 2.520 | 16 | 540 | 3 |
| » » » » 800 — 1000 | 842 | 5 | — | — |
| Totale | 16.312 | 100 | 16.200 | 100 |

*Condizioni di pendenza.*

| | Linea esistente | | Nuova linea | |
|---|---|---|---|---|
| | m. | % | m. | % |
| Lunghezza delle orizzontali . . . . | 124 | 0,7 | 134 | 0,8 |
| Lunghezza pendenze 1-11 ‰ . . . . | 871 | 5,3 | 9.666 | 59,8 |
| » » 10,5 ‰ . . . . | — | — | 6.400 | 39,4 |
| » » 15 ‰ . . . . | 122 | 0,7 | — | — |
| » » 16-20 ‰ . . . . | 2.365 | 14,5 | — | — |
| » » 21-25 ‰ . . . . | 9.135 | 56,0 | — | — |
| » » sopra 25 ‰ . . | 3.695 | 22,8 | — | — |
| Totale | 16.312 | 100 | 16.200 | 100 |

Secondo i calcoli della Direzione generale, il costo totale della linea sarebbe ammontato a L. 22 750.000; il Consiglio d'amministrazione delle ferrovie aumentò però, su proposta della Commissione esaminatrice, questa somma a 24.000.000.

Anche coll'esecuzione di questo progetto la linea attuale dovrà rimanere in servizio pel transito di treni merci e pel servizio locale, allo scopo di scaricare la nuova linea adibita ai servizi internazionali.

La nuova linea avrà per effetto di diminuire la distanza virtuale tanto fra Basilea e Lucerna, quanto fra Basilea e Berna e quindi fra Basilea e Milano per il Gottardo da una parte e fra Basilea ed il Sempione dall'altra, di ben 30 km. Questo porterà ad una notevole economia nelle spese d'esercizio, calcolata in lire 880.000 e ad un aumento di velocità dei treni in modo da permettere un'accelerazione di 15 a 20 minuti pei treni diretti e fino a 25 minuti pei treni merci.

Il Consiglio federale, sollecitato dai Governi cantonali interessati, prese immediatamente atto della proposta avanzata dal Consiglio d'amministrazione federale e diede ufficialmente comunicazione della proposta stessa ai Governi cantonali, invitandoli ad esporre il loro parere in merito all'esecuzione del progetto e già il 12 di marzo 1910 il Consiglio federale presentava alle Camere legislative un progetto di legge per un credito di 24 milioni, destinato alla costruzione della nuova linea dell'Hauenstein.

Non è privo d'interesse il conoscere le opinioni dei principali Cantoni interessati, riassunte nel messaggio del Consiglio federale alle Camere, perchè esse possano servire a dar spiegazione delle tendenze dei singoli Cantoni nelle varie questioni ferroviarie svizzere che verremo a mano a mano trattando.

Il Governo bernese, il quale vede in ogni miglioramento apportato alla linea del Gottardo uno svantaggio per la linea del Lötschberg da esso voluta a costo di gravissimi sacrifici, pur non opponendosi categoricamente alla esecuzione del progetto, ne fa una critica minuziosa. Esso esprime il dubbio che il preventivo di 24.000.000 possa essere sufficiente e calcola il costo ad almeno L. 25.770.000, a cui s'aggiungerebbero ancora L. 800.000 ad 1 milione di spesa per la correzione dell'Aar, resa necessaria dallo spostamento della linea all'entrata della stazione di Olten; dubita anche che la nuova linea possa dare un'economia nelle spese d'esercizio nella misura calcolata e la riduce ad un massimo di 680.000 lire, il che rappresenterebbe l'interesse di un capitale di 16-17 milioni e non della somma di 27 milioni da esso ritenuta necessaria come spesa d'impianto. Inoltre ricorda, il Governo bernese, altri miglioramenti al tracciato del Gottardo, che ritiene più urgenti ed altri problemi ferroviari che attendono da anni una soluzione.

A queste critiche, pubblicate prima che scadesse il termine per l'invio delle risposte cantonali al Consiglio federale, rispose il Governo basilese, come principale interessato all'esecuzione del progetto, facendo proprie ed incalzando con nuovi argomenti le ragioni addotte dalla direzione generale delle ferrovie in raccomandazione al progetto; secondo il Governo basileso l'abbassamento dell'Hauenstein, migliorando le condizioni di transito tanto sulla linea del Gottardo, quanto su quella del Sempione, allarga la sfera d'influenza delle ferrovie di transito svizzere, facendo una notevole concorrenza alle linee orientali francesi, a quelle cioè del Giura ed alla P. L. M. in favore della Svizzera.

Il cantone di Solothurn, pur non dichiarandosi contrario al progetto, spezza una lancia in favore della ferrovia delle Wasserfallen, domandandone la precedenza pel momento in cui si dovesse trattare del miglioramento delle comunicazioni colla Svizzera occidentale; il cantone di Argovia vede nell'abbassamento dell'Hauenstein, il seppellimento del suo progetto del Schafmatt e dichiara di opporsi all'esecuzione.

Il messaggio del Consiglio federale alle Camere risponde alle diverse critiche dei Governi cantonali ed afferma che all'esecuzione del progetto dell'Hauenstein si debba dare l'assoluta precedenza. Per quanto riguarda l'elettrificazione della linea, il Consiglio federale è del parere che la trazione elettrica non potrà essere vantaggiosa che quando tutta la linea da Basilea a Chiasso potrà essere esercitata con questo sistema; in ogni caso l'elettrificazione dovrebbe cominciare dal tunnel del Gottardo e dalle sue rampe d'accesso; a questo scopo la Confederazione si è già assicurate copiose energie idrauliche e sta facendo i rilievi necessari per lo studio dei progetti definitivi.

Già nell'aprile scorso la questione venne portata davanti al Consiglio degli Stati, dove i deputati dei singoli Cantoni cercarono di far valere i criteri e le tendenze delle rispettive popolazioni, ma il credito venne approvato a grande maggioranza.

Nel giugno successivo il Consiglio nazionale diede pure la sua sanzione alla legge sotto la riserva di un referendum popolare.

Una questione di forma che venne lungamente dibattuta nei Consigli legislativi, fu quella se il Parlamento avesse la competenza definitiva per accordare il credito voluto o se occorresse una speciale legge federale la quale avrebbe dovuto essere sottoposta al referendum obbligatorio. La legge sul riscatto delle ferrovie da parte dello Stato prescrive infatti che la costruzione di nuove linee debba essere deliberata soltanto da apposita legge, sotto l'azione del referendum, mentre pei crediti destinati, ad ampliamenti o ricostruzioni di vecchie linee, è sufficiente l'approvazione per parte dei Consigli legislativi. Su proposta del Consiglio federale tanto il Consiglio degli Stati, quanto quello Nazionale, riconobbero non trattarsi di una nuova linea, riconoscendo così la propria competenza. Il termine pel referendum facoltativo essendo ora trascorso, la deliberazione ha acquistato forza esecutiva e l'Amministrazione delle Ferrovie ha in questi giorni messo mano ai lavori.

Ing. Emilio Gerli.

## Nota sull'acquisto dei carboni fossili.

Il prof. Grandmougin della Scuola di chimica dell'Università di Mülhouse, pubblica nel *Génie Civil* una nota relativa all'acquisto dei carboni sulla base del loro potere calorifico, nota che per l'interesse che presenta stimiamo opportuno riassumere per sommi capi. L'A. comincia col ricordare i diversi metodi chimici e fisici proposti per la determinazione del potere calorifico dei combustibili, metodi i quali danno risul-

Digitized by Google

[illegible] Così per es., secondo la legge di Dulong il potere calorifico [illegible] bono il quale contenga le percentuali $c$ di carbonio, $h$ di idrogeno, [illegible] ossigeno, $s$ di zolfo ed $a$ di acqua, è espresso da

$$P = 81\,c + 340\left(h - \frac{o}{8}\right) + 25\,s - 6\,a$$

I risultati ottenuti con questa formula da numerose esperienze dovute specialmente a Bunte, Scheurer-Kestner sono in pratica sufficientemente esatti, poichè l'errore rimane inferiore a $\pm 2\%$. Tuttavia questo metodo non è da seguirsi poichè l'analisi elementare che esso richiede è più complicata di quella calorimetrica. Il solo metodo razionale e scientifico sembra consistere nella combustione in recipiente chiuso come avviene nella bomba calorimetrica di Berthelot o negli apparecchi modificati di Mahler, Hempel, Langbein, Kroeker, ecc. Il principio consiste nel bruciare un dato peso di combustibile in eccesso di ossigeno a pressione, e di trasmettere il calore sviluppato ad un dato peso d'acqua. Il prodotto dell'aumento di temperatura dell'acqua per il peso equivalente in acqua del calorimetro, dà il numero di calorie sviluppate dalla combustione. Praticamente, come è noto, occorre fare molteplici correzioni. Siccome nelle determinazioni di laboratorio la combustione del carbonio e dell'idrogeno avviene completamente e con volume praticamente costante, il numero di calorie sviluppate (potere calorifico) rappresenta tutta l'energia utilizzabile del combustibile. In Germania ed in Svizzera non si adotta il potere calorifico così ottenuto, ma gli si fa subire una correzione corrispondente alla quantità di acqua prodotta durante la combustione. La produzione di acqua dunque riduce il potere calorifico di una quantità, che è funzione del tenore di idrogeno contenuto nel combustibile e che è di facile determinazione. Fatta questa deduzione si ottiene il *potere calorifico inferiore* in opposizione all'altro che è il *potere calorifico superiore*.

In Germania ed in Svizzera si adotta il primo. Per eseguire questa correzione occorre conoscere il tenore di idrogeno del combustibile, ciò che richiede l'analisi elementare. E poichè questa richiederebbe molto tempo se dovesse esser fatta per ciascun carbone, così in via generale si adottano dei valori medi corrispondenti alla qualità ed alla provenienza del carbone.

La dosatura delle materie volatili e fisse è di grande interesse poichè permette di determinare i caratteri del carbone mentre serve di base ad una classificazione. Al settimo congresso di chimica applicata che, come fu già pubblicato nell'*Ingegneria Ferroviaria* (1), ebbe luogo in Londra nel 1909, la sezione interessata decise all'unanimità, su proposta del prof. Coustam di Zurigo, di adottare come metodo internazionale, quello americano che è il più preciso (*Report of the Committee on Coal Analysis: Jour. Am. Chem. Soc.* Vol. 21, pag. 1122). Il procedimento è il seguente. In un crogiuolo di platino del peso da $20 \div 30$ gr. e munito di coperchio, si riscalda un grammo di carbone polverizzato non secco. Il crogiuolo viene posato sul sostegno di platino in maniera che il suo fondo disti da 6 a 8 cm. da un becco Bunsen, la cui fiamma deve misurare cm. 20 di altezza. Dopo la calcinazione ottenuta con riscaldamento della durata di 7 minuti, fatto al riparo di correnti d'aria, rimane sul crogiuolo un residuo di coke che viene pesato. Per la determinazione dell'umidità e delle ceneri è consigliabile adottare il procedimento del laboratorio di Zurigo. L'umidità è determinata mediante due campioni del peso di 1 gr. riscaldati durante 2 ore in una stufa a tulene a 103°. Le quantità di ceneri si determinano con la combustione del carbone e pesando il residuo: l'incenerazione si opera in capsula di platino posta in un forno a gas a 850°. La temperatura è mantenuta costante per un'ora e mezza fino a combustione completa delle sostanze organiche.

Con questi dati è facile determinare la quantità di materie volatili e fisse: a tal uopo è importante riferire i risultati ottenuti a un carbone esente da ceneri e da acqua igroscopica.

Così se in un dato carbone, $c$ è la quantità di cenere, $e$ quella d'acqua e $k$ il rendimento in coke del carbone greggio, il rendimento centesimale $k'$ del carbone puro, in coke, sarà

$$k' = 100\,\frac{k - e}{100 - (c + e)}.$$

E se il tenore $v$ di materie volatili del carbone è

$$v = 100 - (k + e)$$

per il carbone puro si ha:

$$v' = 100 - k' = \frac{100 - (k + e)}{100 - (c + e)}\,100.$$

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 17, p. 289.

***

Una delle maggiori difficoltà per l'applicazione del metodo calorimetrico è la scelta dei campioni. Un procedimento più usato è il seguente. All'atto dello scarico del carbone si preleva da ogni vagoncino o benna una palata di carbone che viene gettato in una cassa. Il contenuto viene poi frantumato, mescolato e disposto in maniera da formare un mucchio di pianta quadrata, il quale, mediante due piani diagonali viene diviso in quattro parti, di cui si prelevano le due opposte. Queste vengono di nuovo mescolate e quindi disposte di nuovo come sopra, e così di seguito fino ad ottenere un campione del peso di $10 \div 12$ kg., il quale viene messo in una cassetta saldata e inviato al laboratorio, ove si comincia a liberarlo dall'umidità che può contenere. Quindi ridotto in polvere mediante molini speciali (Millot Peugeot) si forma con la polvere un mucchio a pianta quadrata che viene diviso in 12 o 16 zone, da ognuna delle quali si preleva un campione. Si mescola quindi di nuovo e si ripete l'operazione fino ad ottenere una quantità del peso di 100 gr. circa che servirà alla determinazione dell'acqua igroscopica, delle ceneri, delle materie fisse e volatili e del potere calorifico. Per gli agglomerati la presa del campione viene fatta prelevando 150 kg. di agglomerato da 10 carri.

***

L'A. quindi espone vari principî per la stipulazione dei contratti. Determinata la quantità di acqua $e$, e le ceneri $c$, si avrà la parte di combustibile che insieme al potere calorifico permetterà di determinare il potere calorifico del carbone esente da ceneri ed acqua igroscopica. Si ha così la relazione semplicissima

$$P' = 100\,\frac{P}{100 - (c + e)}$$

in cui $P$ indica il potere calorifico del carbone greggio e $P'$ il potere calorifico del carbone ritenuto puro.

La stipulazione dei contratti può basarsi su un numero $P'$ di calorie garantite nel carbone puro e per il quale si stabilirà un certo prezzo: si stabilisce quindi una scala progressiva procedente di 50 in 50 calorie. In caso di transazioni regolari l'operazione si può semplificare considerando p. es. la media del potere calorifico di diversi campioni inviati ogni mese od ogni trimestre.

Un altro procedimento consiste nel basare le transazioni non sul potere calorifico medio, ma sul numero di calorie ottenute moltiplicando il peso del carbone per il potere calorifico. Alcune Officine ed Amministrazioni acquistano il combustibile basandosi sulle quantità in acqua igroscopica, ceneri e materie volatili, fissando in principio entro quali limiti possono variare le quantità suddette.

Si può ritenere che indirettamente questo acquisto sia basato sul potere calorifico, poichè esiste una certa relazione tra queste quantità ed il potere calorifico che, secondo Lenoble sarebbe:

$$P = 87{,}4\,[100 - (c + e)]$$

in cui $P$ è il potere calorifico, $c$ la percentuale di ceneri ed $e$ quella di acqua igroscopica.

***

Le Ferrovie federali svizzere, quelle dello Stato italiano, la Compagnia P. L. M. fanno i loro acquisti di carbone sulle basi indicate: ciò prova che l'acquisto dei carboni, fatto fino ad oggi empiricamente, può invece farsi con basi scientifiche tenendo conto di diversi importanti fattori.

RENZI C.

## Paratie di ferro per fondazioni e per sponde.

Le paratie per fondazioni e per sponde da tempo immemorabile vengono fatte con pali e tavole di legno: però da alcuni anni in America, da minor tempo in Europa, si vanno qua e là costruendo paratie di ferro, le quali in taluni casi, offrono non lievi vantaggi.

Un primo esempio di paratie di ferro in Europa (leggiamo nella *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*), si ha a Brema, dove 30 anni or sono si costruì una parete di sponda, formata con ferri ad ⊔ cui si diede la rigidità necessaria, intercalando nervature di ferri ad **I** (fig. 11). Tali paratie riuscirono costose, sia pel soverchio peso, sia per le troppe chiodature, sia anche per difficoltà di posa in opera.

Quindi s'idearono speciali profilati atti a costituire una parete continua, stagna e sufficientemente rigida. Le figure 12 e 13 dànno un'idea di questo profilo, detto di Larssen; le singole verghe sono unite due a due mediante piccoli ferri a **Z** per formare una parete ondulata con-

Digitized by Google

Fig. 11.

tinua. Per ora si laminano in tre grandezze, aventi rispettivamente un peso di kg. 103,153 e 195 per m² di parete e un momento resistente di cm³ 546 1200 e 1882 per m. di lunghezza della sezione.

Per ordinazione di gran mole è sempre possibile laminare profili più robusti.

Le paratie di ferro offrono il vantaggio precipuo di poter raggiungere notevoli altezze di parete libera, evitando troppo grandi dimensioni, perchè mediante sicure disposizioni costruttive si può ancorare la parete lungo una o più linee orizzontali, in modo da ridurre la portata libera delle singole sbarre, che risultano così appoggiate in più punti.

Le figure non abbisognano di ulteriori delucidazioni. Naturalmente usando, come si vede, il cemento si potrà aumentare l'unione degli organi resistenti nei punti d'ancoraggio e garantire le ancore contro la ruggine.

Le singole sbarre possono venire infisse nel terreno, senza soverchia difficoltà e si può facilmente dare alla parete una certa curvatura, adattandola alle esigenze locali. Nei punti singolari delle paratie di fondazioni, cioè per forti curvature, è sempre facile aiutarsi con profili speciali o con lamiere piegate.

Il calcolo statico delle paratie di ferro non offre difficoltà di rilievo: occorre tener conto della

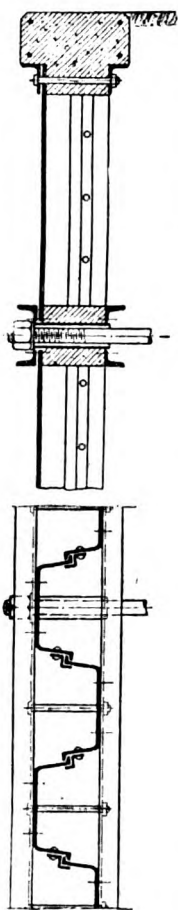



Fig. 12 e 13
**Profili di Larssen.**

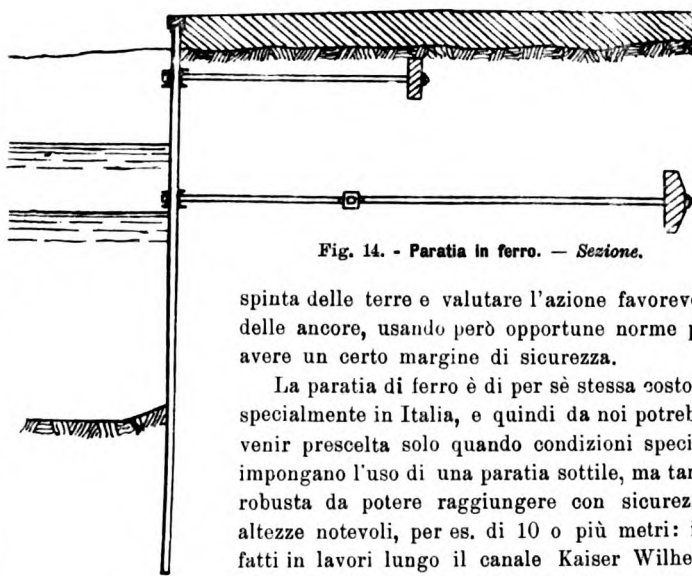



**Fig. 14. - Paratia in ferro.** — *Sezione.*

spinta delle terre e valutare l'azione favorevole delle ancore, usando però opportune norme per avere un certo margine di sicurezza.

La paratia di ferro è di per sè stessa costosa, specialmente in Italia, e quindi da noi potrebbe venir prescelta solo quando condizioni speciali impongano l'uso di una paratia sottile, ma tanto robusta da potere raggiungere con sicurezza, altezze notevoli, per es. di 10 o più metri: infatti in lavori lungo il canale Kaiser Wilhelm si raggiunse l'altezza di m. 16,20.

La ruggine dà anche qui la maggiore preoccupazione: però costruzioni di ferro subacquee non mancano di certo e i risultati non sono poi tanto cattivi. La paratia di Brema, cui si accennò più sopra, dopo 25 anni non mostrò notevoli corrosioni, anzi da una visita accurata si trasse la speranza di poter calcolare su una vita da 80 ai 100 anni. Tenendo conto anche solo di 50 anni, si ha un lasso di tempo, che nelle condizioni affannose d'oggi, non è certo spregevole, perchè non sono molti i lavori, che non vengono rifatti o abbandonati in capo a un mezzo secolo.

In ogni modo poi sono utilissime come paratie di fondazione, quando la profondità dello scavo e l'angustia dello spazio impongano l'uso di tali pareti sottili e fortissime.

## Apparecchio Schneider per la misura della durezza dei materiali.

Già descrivemmo nell'*Ingegneria Ferroviaria* i vari apparecchi impiegati per la determinazione della durezza dei materiali (1); togliamo ora dalla *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* la descrizione dell'apparecchio Schneider il quale produce nel materiale da provare una deformazione permanente superficiale mediante una sfera che cade da una certa altezza.

L'apparecchio (fig. 15) consta di un sostegno *a* munito di due viti *c* mediante le quali si può disporre orizzontalmente la superficie destinata a ricevere il provino del materiale da provare, le cui faccie superiore ed inferiore devono essere parallele. All'asta *d* del sostegno è fissato un tubo di vetro graduato: in essa possono scorrere tre morsetti *e*, *f* ed *l*. Il morsetto superiore *e* è solidale con un supporto *h*, nel centro del quale trovasi un otturatore, analogo al diaframma degli apparecchi fotografici, mediante il quale si fa cadere la sfera *i*, del diametro di 10 mm. Il morsetto *f* porta una lente *n*, con la quale si determina l'altezza alla quale rimbalza la sfera *i* dopo aver urtato contro il provino *b*; il morsetto *l* infine porta una specie di cuneo che viene interposto tra il provino e la sfera al momento del rimbalzo di questa, per evitare che un secondo urto aumenti l'impianto prodotto col primo. L'apertura del diaframma del supporto *h* è ottenuto mediante compressione della colonna d'aria contenuta nel tubo *k*; l'interposizione del cuneo portato dal morsetto *l* è fatta mediante compressione dell'aria contenuta nel tubo *m*.

Fig. 15. - **Apparecchio Schneider per la misura della durezza dei metalli.** — *Elevazione.*

Dai risultati ottenuti sembra tra il lavoro $T$ impiegato per produrre l'impronta (misurato dal prodotto del peso della sfera per la differenza tra l'altezza di caduta, circa 400 mm., e l'altezza del rimbalzo) ed il diametro $d$ di questa, esista la relazione.

$$T = a\,d^n$$

ove $a$ ed $n$ sono delle costanti: questa relazione è analoga a quella che esprime, per una data spesa, la pressione in funzione del diametro dell'impronta, come nell'apparecchio Brinell.

(1) Vedere *L'Ing Ferr.*, 1909, nº 17, p. 298; 1910, nº 12.

## La lubrificazione dei cilindri delle motrici di grande potenza.

Fino a che la pressione del vapore si manteneva entro limiti assai modesti di 3 a 5 atm., la lubrificazione dei cilindri delle motrici cogli olii vegetali e coi grassi animali non dava luogo a notevoli inconvenienti, poichè la proporzione dei gliceridi che subiva l'idrolisi, e perci l'acidificazione, era appena percettibile e per conseguenza no .ano temibili le corrosioni degli organi lubrificati.

Specialmente dopo l'applicazione del principio della espansione del vapore ed allorchè fu accresciuta la pressione iniziale, si è fatta sentire maggiormente la necessità di ricorrere agli olii minerali, ancorchè questi siano lungi dall'offrire a caldo la vischiosità degli olii vegetali dapprima impiegati. Coll'adozione del vapore surriscaldato e dei motori a scoppio, le condizioni da soddisfare divennero ancor più complesse, poichè il lubrificante deve sopportare una temperatura relativamente elevata senza carbonizzarsi e senza abbandonare alcuna sostanza solida, che possa imbrattare le pareti. Sotto questo aspetto gli olii minerali, che sono indecomponibili dal vapore d'acqua e assai resistenti al calore, si sono mostrati indubbiamente superiori agli olii vegetali, anche pel fatto che sono suscettibili di distillare e di sottrarsi ad un eventuale soprariscaldamento.

Come osservano Poulet e Tayart, scrive l'ing. Berger nella *Revue Industrielle*, questa proprietà di volatilizzarsi torna specialmente impor-

Digitized by Google

tante, poichè per effetto dell'elevata temperatura, che regna nei cilindri delle motrici, l'olio iniettatovi si trasforma parte in vapore, e coll'abbassarsi della temperatura, in seguito alla espansione, si ricondensa sulle pareti interne e le mantiene lubrificate. È ovvio osservare che questo fenomeno non si realizza se non allorquando il punto di ebollizione degli idrocarburi, di cui sono formati gli olii minerali, sta nei limiti, del salto di temperatura che si ha nel cilindro del motore, poichè, laddove il lubrificante fosse eccessivamente volatile, passerebbe senza altro interamente nel condensatore.

Seguendo questo concetto, è evidente che a seconda della pressione esistente nel cilindro che si vuole lubrificare, si dovranno scegliere olii di diverse volatilità, pur avendo di mira che siano neutri e che rispondano al requisito della vischiosità. Secondo le determinazioni degli accennati autori, la volatilità dovrà contenersi nei seguenti termini per le motrici a vapore.

| Pressione nel cilindro: | Punto di ebollizione dell'olio: |
|---|---|
| Da 1 a 5 atm. . . . . . . . . | 100° a 200° C. |
| » 5 » 8 » . . . . . . . . | 100° » 220° » |
| » 8 » 12 » . . . . . . . . | 170° » 230° » |
| » 12 » 15 » . . . . . . . . | 200° » 270° » |
| Per il vapore surriscaldato . . . . | 230° » 330° » |

Oltre alla proprietà di volatilizzarsi nei limiti sopraindicati, importa altresì che il lubrificante sia facilmente emulsionabile, perchè possa suddividersi facilmente al momento in cui penetra nel cilindro ed allorchè avviene la esplosione nei motori a scoppio. Quanto più è divisibile, maggiore è la sua efficacia e sotto questo aspetto gli olii minerali che sono stati addensati con piccole quantità di olii ossidati si comporterebbero assai meglio di quelli puri, se l'acidità e la poca resistenza al calore, che presentano gli olii vegetali che furono sottoposti all'azione continuata dell'aria, permettessero sen'altro di ricorrere largamente a questi prodotti.

L'attenzione dei costruttori deve perciò essere diretta a trovar modo di ottenere la uniforme distribuzione del lubrificante mediante spedienti meccanici e cioè cogli stessi sistemi che servono a introdurre i combustibili liquidi nei motori a scoppio. Ciò vale specialmente per i motori a gas povero, nei quali manca l'azione emulsionante del vapore d'acqua e pei quali si rende necessaria una lubrificazione abbondante, anche per rimediare agli inconvenienti prodotti dall'inevitabile polviscolo che il gas povero trascina.

Il calore intenso che si sviluppa nei cilindri dei motori a gas obbliga a considerare altresì la temperatura massima che i lubrificanti possono sopportare senza scomporsi e senza dar luogo a separazione di materie incombuste, che danneggierebbero in breve le valvole e estacolerebbero il funzionamento. Non occorre perciò rilevare la necessità che i lubrificanti siano privi di materie minerali e di prodotti che per l'azione del calore si rendono insolubili.

Ai requisiti che abbiamo esaminati sovrasta, per lo scopo a cui si mira, quello di possedere la massima vischiosità e una grande resistenza allo schiacciamento, se trattasi di grandi pressioni. Questa qualità non è a vero dire abbastanza soddisfacente negli olii minerali, in ispecie per la lubrificazione a caldo e ciò spiega il consumo notevole a cui questi obbligano, quando non è possibile rimediare a tale lor difetto, coll'addensarli artificialmente.

A siffatto mezzo si può ricorrere solo allorquando trattasi di lubrificare degli organi meccanici, non riscaldati, che sono sottoposti ad una grande pressione e fra le cui superfici striscianti importa che rimanga uno straterello d'olio che renda meno sentite le asperità e faciliti il movimento.

Occorre però notare chè l'addensamento dei lubrificanti non sempre si fa con prodotti neutri e laddove si ricorre, ad es., all'olio di ricino di seconda spremitura o estratto coi solventi eterei, oppure agli olii di semi ossidati coll'aria, non si può evitare che colla vischiosità aumenti anche la acidità, i cui effetti dannosi non si limitano alla corrosione degli organi lubrificati, ma si rendono palesi con un inutile spreco di forza col lungo impiego e cioè quando i saponi metallici formati hanno raggiunto proporzione sufficiente per aumentare eccessivamente la vischiosità e ostacolare il movimento.

Le esperienze istituite da P. Kessler per conto della *Deusche Vacuum Company*, a Amburgo (1), hanno mostrato che gli olii, i cui caratteri fisici e chimici sono prossochè identici e differiscono solo per la loro acidità, nei limiti compresi fra 0,013 e 0,008 % ($S\ O_3$), coll'uso continuato presentano un comportamento enormemente diverso.

(1) Vedere *Zeitschrift für ang. Chemie*, 1910, p. 1697.

Basandosi sui risultati ottenuti, si rileva che tanto per la lubrificazione degli organi pesanti, come di quelli leggeri ed a grande velocità, la perdita di energia dovuta al maggior attrito, fra l'olio che contiene la proporzione maggiore e la minore di acidi grassi liberi, può superare il 20 %. In ogni caso emerge, da quanto abbiamo esposto, come alla scelta ed al controllo dei lubrificanti si debba dirigere molta attenzione, non solo per economizzare nel consumo, ma anche per la buona conservazione del macchinario e per la migliore utilizzazione dell'energia disponibile.

## Locomotiva ad essenza Montania per usi industriali.

Già nell'*Ingegneria Ferroviaria* vennero esposte le considerazioni che consigliano l'impiego delle locomotive ad essenza per usi industriali, descrivendo il tipo Oberursel (1), quello della « Isotta Fraschini » di Milano (2), etc.; a complemento di tali notizie descriviamo ora un nuovo tipo di locomotiva ad essenza, costruito dalla « Maschinenfabrik Montania » di Nordhausen.

La locomotiva Montania (fig. 16) può utilizzare come combustibile la benzina, il benzolo grezzo e raffinato, l'alcool, il petrolio, etc.; il tipo di motore adottato è monocilindrico, ad asse orizzontale ed a quattro

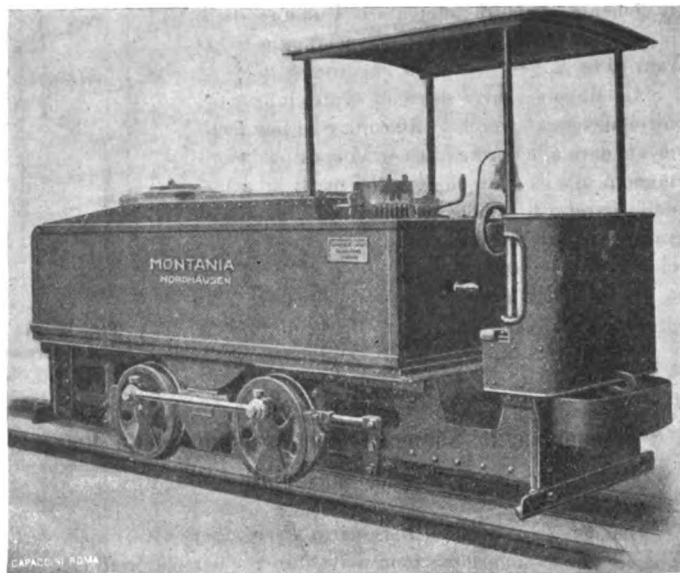



Fig. 16. - Locomotiva « Montania » ad essenza per uso industriale. — *Vista.*

tempi; esso è appoggiato per un estremo al telaio in modo da poter dilatarsi longitudinalmente, senza che possano verificarsi delle tensioni. La velocità è regolata a seconda dello sforzo chiesto momentaneamente al motore, aumentando o diminuendo il volume della miscela detonante, da cui composizione rimane inalterata e costante. Oltre a tale regolazione automatica della velocità, l'apparato motore è munito pure di un meccanismo che viene azionato dal manovratore e che permette, durante le brevi soste e durante la marcia in discesa o senza carico, di diminuire il numero di giri del motore onde ridurre il consumo di combustibile. L'accensione della miscela è fatta mediante elettro-magnete. La trasmissione del movimento avviene mediante un sistema di ingranaggi cilindrici e di ruote dentate con relativa catena di trasmissione.

Il motore e la trasmissione sono contenute entro apposito carter, munito di varie aperture per la visita dei vari organi.

Il raffreddamento del cilindro e di altre parti del motore è fatto mediante una corrente di acqua. Il combustibile liquido è contenuto in apposito recipiente ermeticamente chiuso, munito di indicatore di livello e disposto in modo da esser protetto contro causali danneggiamenti. La locomotiva è poi munita di freno a mano e di sabbiera.

Il consumo medio di combustibile per HP-ora nelle locomotive Montania, è all'incirca il seguente: benzina, 350 gr.; petrolio, 350 gr.; benzolo, 280 gr.; alcool, 420 gr.

Dalle diverse analisi eseguite dai prodotti della combustione durante la marcia a vuoto del motore, e quindi nelle condizioni meno favorevoli per il suo funzionamento, risultò la seguente composizione centesimale:

| | |
|---|---|
| acido carbonico . . . . . | 1,293 |
| ossigeno . . . . . . . | 16,460 |
| azoto. . . . . . . . | 82,247. |

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 19, p. 321.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, n° 3, p. 46.

Digitized by Google

I prodotti della combustione quindi non alterano l'atmosfera, talchè anche nelle gallerie questa locomotiva può esser usata senza che gli operai vengano molestati da odori poco gradevoli.

## La 6.000ma locomotiva dell' « Hannoversche M. A. G. ».

Il 28 settembre 1910 le Officine dell' « Hannoversche Maschinenbau Aktien Gesellschaft, vormals Georg Egestorff » di Hannover-Linden hanno ultimato e consegnato all' Amministrazione delle Ferrovie prussiane dello Stato una locomotiva a quattro assi accoppiati a due cilindri, semplice espansione e vapore surriscaldato (sistema Schmidt), (fig. 17) che porta il numero *seimila* di fabbricazione.

Le dimensioni principali della locomotiva sono le seguenti:

| | | |
|---|---|---|
| diametro dei cilindri | mm. | 600 |
| corsa dello stantuffo | » | 660 |
| diam. delle ruote motrici | » | 1.350 |
| superficie di riscaldam. | mq. | 177,6 |
| peso in ordine di serviz. | tonn. | 55,2 |

Fig. 17. — 6.000a locomotiva dell' « Hannoversche M. A. G. ». - *Vista*.

La Ditta ha costruito la sua prima locomotiva nel 1846; la millesima nel 1873; la duemillesima nel settembre del 1888; la tremillesima nel dicembre del 1897; la quattromillesima nell'agosto del 1903; la cinquemillesima nel giugno del 1907 (1). Come è noto, l' « Hannoversche M. A. G. » fornì alle Ferrovie dello Stato italiano sei locomotive del Gr. 870, di cui una è munita di distribuzione a valvole sistema Lentz (2).

# NOTIZIE E VARIETA'

**Associazione italiana fra ingegneri dei trasporti e delle comunicazioni** — Il 15 gennaio u. s. si è costituita l' *Associazione italiana fra ingegneri dei trasporti e delle comunicazioni* la quale ha lo scopo di trattare le questioni scientifiche, tecniche ed economiche riguardanti i vari mezzi di trasporto e di comunicazione (costruzione di strade ordinarie; costruzione ed esercizio di ferrovie e tramvie; navigazione interna e marittima; telegrafia e telefonia; automobilismo; areonautica; aviazione, ecc.); e rendere facili per tutti i Soci i mezzi di coltura e agevolare fra essi i rapporti personali e la cooperazione nella trattazione delle questioni suddette.

I mezzi coi quali s'intende raggiungere i detti scopi sono i seguenti: *a*) mediante un periodico tecnico, organo dell'Associazione, e la pubblicazione di monografie tecniche; *b*) prendendo accordi colle Amministrazioni di periodici tecnici per ottenere abbonamenti di favore; *c*) istituendo una biblioteca speciale, e promuovendo accordi con pubbliche Amministrazioni ed altre Associazioni tecniche per uso reciproco delle rispettive biblioteche; *d*) istituendo premi e concorsi per stu i di argomenti di speciale interesse; *e*) organizzando conferenze, riunioni, congressi e partecipando a viaggi e visite d'istruzione, esperimenti, ecc.

I Soci saranno individuali e collettivi. I primi dovranno essere ingegneri laureati in Italia, o Ufficiali superiori del Genio Militare, del Genio Navale e dello Stato Maggiore. Possono pure essere Soci gli stranieri muniti di laurea equipollente a quella rilasciata dai Politecnici e dalle Scuole d'Applicazione per gl'Ingegneri.

Potranno essere Soci collettivi le Amministrazioni pubbliche e private e le altre Associazioni scientifiche e tecniche che si occupano di trasporti e di comunicazioni.

Le quote annue individuali saranno di L. 18, e quelle collettive di L. 50. Saranno ammessi anche Soci perpetui e decennali con quote da stabilirsi.

L'Associazione sarà elevata ad Ente morale appena costituito il capitale sufficiente. Essa sarà rappresentata dal Presidente e retta da un Consiglio Direttivo costituito dai rappresentanti regionali dei Soci. Saranno inoltre costituiti speciali comitati incaricati dell'organizzazione dei vari rami di azione della Società.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1907, n° 18. p. 227.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1906, n° 19, p. 306.

**La cattedra di « esercizio delle strade ferrate » al Politecnico di Milano.** — Nel Politecnico di Milano è stata istituita una cattedra di « Esercizio delle strade ferrate », ed è stato chiamato ad occuparla l' ing. Filippo Tajani, noto ai Lettori dell' *Ingegneria Ferroviaria* per i suoi studi tecnici ed economici.

L' istituzione della cattedra è prova della volontà d'introdurre nei nostri Politecnici un insegnamento serio di esercizio ferroviario con carattere tecnico ed economico: insegnamento che, con carattere diverso, e cioè come scienza e legislazione dei trasporti, il Tajani sostenne doversi introdurre in tutti gli Istituti di studî superiori e nelle stesse facoltà di diritto delle nostre università. Riteniamo quindi opportuno rimandare il Lettore a quanto l'egregio collega scrisse su queste colonne sull' importante argomento (1).

**Programma delle ferrovie elettriche a scartamento di 1 m. nelle Alpi orientali.** — L' « Unione Trentina per imprese elettriche » di Trento e la « Società Anon. per le ferrovie delle Alpi dolomitiche » di Belluno hanno studiato un programma ferroviario il quale intende di fornire le vallate sul versante meridionale delle Alpi di comode e rapide ferrovie elettriche, utilizzando, per la trazione, le forze d'acqua ingenti di cui dispongono quei paesi. Queste ferrovie sono ideate con scartamento ridotto, perchè sarebbe nel maggior numero dei casi impossibile, oppure troppo costoso, un tracciato colle curve larghe e pendenze piccole dello scartamento normale. Lo scartamento che meglio si comporta colle esigenze del traffico e colla spesa d'impianto è quello di un metro: scartamento già adottato per tutte la ferrovie di montagna svizzere e per le poche costrutte nel Trentino, nel Tirolo e in Italia.

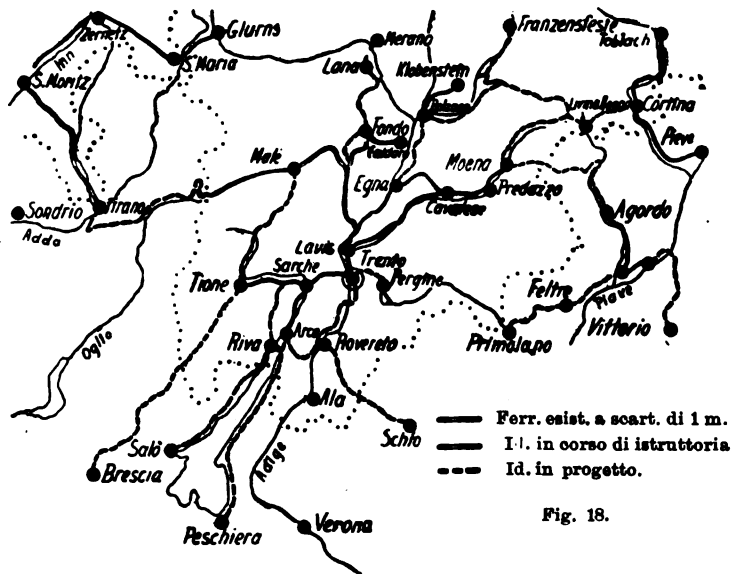



Fig. 18.

Tale scartamento permette di applicare alle automotrici dei motori potenti, fino a 100 cavalli, e quindi si possono avere treni capaci, comodi, intercomunicanti e rapidi anche sulle salite fortissime, le quali raggiungono in casi eccezionali, con aderenza naturale, l'80 ‰.

La fig. 18 mostra come le ferrovie costruite, o in progetto, avendo

(3) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1905, n° 11, p. 187; n° 16, p. 274; n° 19, p. 320.

Digitized by Google

riguardo ai dati tecnici e caratteristici ferroviari, si possono dividere in due gruppi ben distinti.

Il primo gruppo comprende le ferrovie il cui tracciato si mantiene sul fondo delle valli; ferrovie costruite per migliorare la viabilità di vallate popolate, e che perciò presentano un movimento forte di merci. Queste ferrovie non sorpassano generalmente la quota di 700 m. sul mare. Esse sono costruite o progettate colla pendenza massima del 60‰: pendenza, che, secondo esperienze fatte, nelle ferrovie future sarà ridotta al 45 ‰ per aumentare la potenzialità, e con curve possibilmente larghe, non sotto i 60 m. di raggio.

A questo gruppo appartengono principalmente le seguenti ferrovie:
**Trento-Malè — Malè-Fucine — Trento-Sarche Arco-(Riva o Torbole) — Sarche-Tione-Pinzolo — Tione-Caffaro-Brescia — Riva-Varone-Torbole — Lavis-Cavalese-Moena — Bolzano Egna-Cavalese — Belluno-Bribano-Agordo — Bribano-Feltre — Belluno-Vittorio — Trento (Città e dintorni) — Trento-Matarello-Nomi — Rovereto Circonvallazione — Rovereto-Mori-Arco-Riva — Primolano Fonzaso-Feltre — Trento-Pergine — Riva-Garda-Peschiera — Riva-Salò — Edolo-Ponte di Legno — Cortina d' Ampezzo-Schluderbach-Toblach — Cortina d' Ampezzo-Pieve di Cadore-Sanzeno-Brez.**

Al secondo gruppo appartengono le ferrovie di montagna propriamente dette, le quali hanno uno scopo essenzialmente turistico, e che, essendo in esercizio per lo più solo nella stagione estiva, possono presentare pendenze più forti, passare i valichi alpini impraticabili l'inverno.

In tale gruppo possiamo comprendere le seguenti ferrovie elettriche:
**Dermulo-Fondo-Mendola — Tirano-S. Maurizio (Engadina) — Fondo-Lana — Pinzolo-Campiglio-Dimaro — Pergine-Montagnaga — Rovereto-Schio — Fucine-Tonale — Tonale-Ponte di Legno — Edolo-Aprica-Tirano — Arco-Varone-Ballino-Ponte Arche — Moena-S. Pellegrino-Agordo — Bolzano-Castelrotto-Val Gardena — S. Maurizio-Tiefenkasten-Thusis — Bevers-Zernetz Glurns — Waidbruck St. Ulrico-Livinallongo — Moena-Vigo di Fassa — Livinallongo-Cortina d' Ampezzo.**

Nella tabella seguente abbiamo riassunto i dati caratteristici generali delle ferrovie elettriche contemplate nel programma.

(*Scartamento 1 m. — Tensione di linea 800 Volta*):

| LINEA | Lunghezza km. | Pendenza massima ‰ | Raggio minimo curve m. | Automotrici con motori N | Automotrici con motori HP | Costo totale migliaia di corone (1) |
|---|---|---|---|---|---|---|
| *Costruite:* | | | | | | |
| Dermulo - Fondo - Mendola | 24 | 80 | 40 | 4 | 70 | 3.360 |
| Trento - Malè | 60 | 53 | 35 | 4 | 50 | 12.000 |
| Tirano-St. Moriz (S. Maurizio) | 59 | 70 | 45 | 4 | 75 | — |
| *In avanzata istruttoria tecnico-finanziaria:* | | | | | | |
| Belluno - Bribano - Agordo | 30 | 45 | 50 | 4 | 50 | — |
| Bevers - Zernetz - Glurns | 75 | 50 | 80 | 4 | 75 | — |
| Cortina d'Ampezzo - Pieve di Cadore | 30 | 55 | 40 | 4 | 50 | 1.140 |
| Cortina d' Ampezzo - Schluderbach - Toblach | 28 | 50 | 40 | 4 | 50 | 4.900 |
| Egna - Cavalese | 32 | 50 | 60 | 4 | 50 | 5.120 |
| Lavis - Cavalese - Moena | 72 | 50 | 50 | 4 | 70 | 12.240 |
| Malè - Fucine - Tonale | 32 | 50 | 50 | 4 | 50 | 6.400 |
| Riva - Varone | 4 | 60 | 40 | 2 | 50 | 500 |
| Sarche - Tione | 23 | 50 | 60 | 4 | 70 | 6 210 |
| Trento - Sarche - Arco - Torb. - Riva | 45 | 40 | 60 | 4 | 70 | 12.150 |
| *In progetto:* | | | | | | |
| Arco - Varone - Ballino - Ponte Arche | 24 | 70 | 40 | 4 | 50 | 3.840 |
| Belluno - Vittorio | 31 | 50 | 50 | 4 | 50 | 5.580 |
| Bolzano Castelrotto - Val Gardena | 32 | 55 | 50 | 4 | 50 | 4.800 |
| Bolzano - Egna | 21 | 40 | 60 | 2 | 50 | 3.360 |
| Bribano - Feltre | 24 | 45 | 50 | 4 | 50 | 5.080 |
| Edolo - Aprica - Tirano | 27 | 70 | 50 | 4 | 70 | 4.860 |
| Fondo - Lana | 24 | 70 | 50 | 4 | 70 | 4.320 |
| Moena - S. Pellegrino - Agordo | 55 | 60 | 40 | 4 | 70 | — |
| Moena Vigo di Fassa - Livinallongo | 30 | 50 | 40 | 4 | 70 | 5.100 |
| Pergine - Montagnaga | 8 | 60 | 40 | 2 | 50 | 1.440 |
| Primolano - Fonzaso - Feltre | 24 | 40 | 50 | 4 | 50 | 4.200 |
| Riva - Garda - Peschiera | 56 | 40 | 50 | 4 | 50 | 9.800 |
| Riva - Salò | 43 | 55 | 40 | 4 | 60 | 1.140 |
| Rovereto Circonvallazione | 30 | 35 | 60 | 2 | 50 | 4 200 |
| Rovereto - Mori - Arco - Riva | 26 | 40 | 40 | 4 | 50 | — |
| Rovereto - Schio | 40 | 70 | 50 | 4 | 70 | 3.850 |
| Sanzeno - Brez | 14 | 70 | 45 | 4 | 55 | 2.100 |
| S. Maurizio - Tiefenkast. - Thusis | 72 | 60 | 50 | 4 | 70 | — |
| Tione - Caffaro - Brescia | 73 | 50 | 50 | 4 | 70 | 5 000 |
| Tione - Pinzolo - Dimaro | 41 | 70 | 50 | 4 | 70 | 7.380 |
| Tonale - Ponte di Legno - Edolo | 35 | 70 | 50 | 4 | 70 | 7 000 |
| Trento città | 9 | 60 | 20 | 2 | 35 | 900 |
| Trento - Pergine | 25 | 45 | 50 | 2 | 50 | 5.000 |
| Trento - Matarello - Nomi | 17 | 40 | 60 | 2 | 50 | 2.380 |
| Waidbruck - Livinallongo - Cortina d'Ampezzo | 55 | 40 | 55 | 4 | 50 | 8 800 |

(1) Una corona = L. it. 1,05.

Diversi giornali politici e tecnici hanno fatto opposizione a queste ferrovie, esprimendo timore per la loro eventuale importanza strategica. Si disse: formano la prosecuzione di una rete a scartamento ridotto, che ha il maggior sviluppo in paesi esteri, quindi in caso di guerra possono essere di troppo grande giovamento all' eventuale nemico, che entrerà comodamente nella nostre regioni di confine.

Lasciando a parte ogni altra considerazione, ci permettiamo di rilevare come si tratti di ferrovie ad un solo binario a grandi pendenze comprese fra il 50 e l'80 ‰, la cui importanza militare quindi è minima o addirittura nulla. Una forte colonna di soldati preferirà sempre il percorso a piedi a quello ferroviario: perchè quelle linee non ammettono mai altro che treni leggerissimi e a velocità ridotta assai; nè la dotazione di materiale rotabile sarà mai tale, da poter esser di qualche vantaggio per una mobilitazione.

Queste linee hanno indubbiamente carattere turistico, e si prefiggono più che altro di facilitare quel movimento di forestieri, che è industria precipua delle magnifiche regioni alpine e serviranno al trasporto di merci, conseguente appunto da questo movimento di forestieri e dalle poche industrie, che qua e là in alcune vallate possono formarsi. Il volerle fare a scartamento normale, vorrebbe dire allontanarne quanto mai l'esecuzione, chè poche intraprese private si sentirebbero in grado di affrontare una maggior spesa, destinata, per questo suo maggior importo, a rimanere passiva.

Siccome malgrado ogni considerazione strategica, il maggior numero di Stati hanno preferito unità di scartamento nella rete principale europea, non si comprende perchè queste considerazioni strategiche debbano ostacolare seriamente l' unità di una rete secondaria, che per la mobilitazione e il trasporto di truppa ha importanza minima. Si faccia al più presto una cernita di quei singoli tronchi, di cui impellenti ragioni militari esigono la costruzione con caratteristiche di ferrovie principali, e si consideri per gli altri, se non convenga essere di manica larga, salvo le dovute cautele, nel facilitarne la costruzione per parte di privati.

Sorge anche spontanea una domanda: se queste ferrovie turistiche hanno interesse militare, anche se a scartamento ridotto, non è opportuno avere anche noi una rete propria di ugual scartamento? Data una guerra e data, come auguriamo, una vittoria, le linee nel paese nemico saranno accessibili al nostro materiale rotabile e potremo trarne per noi quel vantaggio, che il nemico avrebbe dalle nostre, se dovessimo perdere; dovechè se avessimo diversità di scartamento le linee nemiche ci sarebbero nocive in caso di perdite, e non ci sarebbero di nessun utile, in caso di vittoria, mancandoci materiale adatto. In queste cose i vantaggi e gli svantaggi sono sempre reciproci.

Eppoi le ferrovie alpestri non sono difficili da tagliare in modo da renderle inservibili per lungo tempo.

---

**Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.** — Nell' adunanza del 15 gennaio u. s. vennero approvate le seguenti proposte:

Concessione delle ferrovie della Basilicata e della Calabria.

Variante al piano regolatore della città di Bologna.

Domanda per aumento del sussidio governativo ammesso per la concessione della ferrovia Massalombarda-Imola-Castel del Rio.

Domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio della ferrovia Salerno-Amalfi.

Domanda di concessione per la costruzione e l' esercizio della ferrovia Belluno-Agordo con diramazione da Roe basse a Bribano.

**Risultati finanziari dell'esercizio ferroviario di Stato 1909-1910** — La Relazione sull'esercizio 1909-1910 delle Ferrovie dello Stato è stata già largamente illustrata e discussa sui diversi giornali politici, tanto per quanto riguarda le questioni finanziarie come per ciò che si riferisce alle questioni tecniche. Su quest' ultime il nostro Periodico avrà occasione di ritornare anche più volte. Intanto crediamo utile stralciare dalla Relazione stessa, come già facemmo nello scorso anno (1), la tabella che segue che comprende, riassunto in poche cifre, il bilancio consuntivo dell' ultimo esercizio raffrontato a quelli dei due esercizi precedenti:

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 1, p. 14.

Digitized by Google

| | 1909-10<br>—<br>Lire | 1908-09<br>—<br>Lire | 1907-08<br>—<br>Lire |
|---|---|---|---|
| *Entrate di esercizio* | | | |
| Prodotti del traffico . | 481.245.190.81 | 450.837.761,60 | 434.017.892,34 |
| Introiti diversi e rimborsi di spesa . . . . | (1) 24.753.406,10 | (2) 26.014.528,72 | (3) 30.148.656,69 |
| | 505.998.596,91 | 476.852.290,32 | 464.166.549,03 |
| *Spese di esercizio* | | | |
| Spese ordinarie . . . . | 391.471.905,10 | (4) 373.907.134,76 | (5) 358.929.071,91 |
| Spese complementari . . | 22.260.000,00 | (6) 21.650.000,00 | (6) 26.15.0000,00 |
| | 413.731.905,10 | 395.557.144,76 | 385.079 071,91 |
| Residuo dell'esercizio . . | 92.266.691 81 | 81.295.145.56 | 79.087.477,12 |
| *Coefficiente* | | | |
| Delle spese ordinarie di esercizio . . . . . | 77,30 % | 78,41 % | 77, 32 % |
| Delle spese ordinarie e complementari . . . . | 81,76 % | 82,95 % | 82,96 % |
| *Spese accessorie* | | | |
| Interessi e ammortamento . | 48.831.430,88 | 40.408,051,38 | 31.712.106,12 |
| Versamenti alla riserva . . | 7.000.000·00 | 10.016,755,23 | 9.680.352,85 |
| Consorzio zolfifero Sicilia e Corte dei conti . . . | 970.000,00 | 970.000,00 | 899.166,67 |
| | 56.801.430,88 | 51.394.806,61 | 42.291.630,64 |
| Avanzo . . . . . . | 35.465.260,93 | 20.900.338,95 | 36.795.846,48 |
| *Formazione dei versamenti fatti al Tesoro* | | | |
| Proventi – dall'avanzo . . | 35.465.260,93 | 29.900.330,95 | 36.795.846,48 |
| Proventi – da entrate eventuali . . . | (1) 1.863.039,34 | (2) 7.421.548,12 | (3) 8.962.218,92 |
| Proventi – da prelevamenti dalla riserva . | 3.000.000,00 | (2) 14.107.549.13 | 62.22.640,20 |
| Proventi – da sgravi riparazioni rotabili . | » | (2) 4.000,000,00 | (5) 7.351.237,43 |
| | 40.328.306,27 | 55.429.436,20 | 59.331.943,03 |
| Oneri . . – Quote prodotti dovute dal Tesoro alle Società concessionarie. . | » | 11.914.934,17 | 9.973.128,37 |
| Oneri . . – Contributi alle spese per migliorie. | » | (6) 9.016.755,23 | (6) 6.000.000,00 |
| | » | 20.931.689,40 | 15.973.128.37 |
| Versamento al Tesoro . : | 40.328.300,27 | 34.497.746,80 | 43.358.814,66 |

(1) Per analogia con i bilanci degli scorsi anni sono state tolte, dal totale Entrata del consuntivo, lire 45.508.068,65 dipendenti dal sistema di *bilancio al lordo;* lire 8.161.353,16 per ricavi dalla vendita materiali; lire 1.454.048,15 per rimborsi trasporti terremoto; lire 1.863.039,34 per entrate eventuali (multe e interessi di conti correnti). Epperciò:
lire 562.985.106,21 — (481.245.190,81 + 56.986.509,30) = 24.753.406,10.

(2) La differenza con le risultanze del prospetto a pag. 35 della Relazione 1908-09 e dovuta all'aver classificato lire 1.079.410,65 fra gli introiti ordinari, togliendoli da quelli eventuali, in armonia alla classificaziona adottata col bilancio 1909-10. In analogia alla nota (1) si è tenuto conto: degli introiti pensioni (lire 4.723.356,18 — 398.309,91 = 4.325.046,27): del prelevamento dal fondo di riserva, lire 14.107.549,13 · dei noli attivi, lire 722.963,06; delle manovre addebitate al traffico, lire 13.454.957; di ricavi dalla vendita di materiali, 5.507.838,20; del concorso di terzi nell'ordinaria manutenzione, lire 59.245,95; dei rimborsi (terremoto), lire 4.000.000; delle entrate eventuali, per interessi di conto corrente lire 61.991,62, per introiti diversi lire 71.202,31, per multe lire 7.288.354,19. Epperciò: lire 526.421.438,05 — (450.837.761.60 + 49.599.147,73) = 26.014.528,72.

(3) La differenza con le risultanze del prospetto a pag. 35 della Relazione 1908-09 è dovuta all'aver aggiunto, per le suddette ragioni, agli introiti diversi lire 1.229.106,17, già comprese nelle entrate eventuali, e cioè: residui interessi conto corrente 60.000; utili servizi marittimi, lire 2.761,82; utili di magazzino, lire 549.315,05; proventi diversi, lire 617.029,30; tenendo conto dei ricavi, lire 8.847.440,20, delle entrate eventuali per multe lire 8.983.722,73, meno, per noli *passivi*, lire 21.503,81. Epperciò:
lire 481.976.208,15 — (434.017.892,34 + 17.809.659,12) = 30.148.659,69.

(4) Alla somma di lire 369.258.072,41, risultante a pag. 35 della Relazione 1908-09, si sono aggiunte, per omogeneità, lire 4.000.000 per integrazione di deficiente manutenzione, accollata alla parte straordinaria del bilancio per lire 2.260.000 nel 1909-10; i noli passivi (1.492.035,41 — 722.963,06) = 769.072,35; e si sono tolte lire 120.000 (che passano alle spese accessorie) per contributo spese della Corte dei conti. Epperciò: lire 369.258.072,41 + 4.649.072,35 = 373.907.144,76.

(5) Alla somma di lire 349.897.834,48 indicata a pag. 35 della Relazione 1908-09 si sono aggiunte, per omogeneità, lire 7.351.237,43 per integrazione deficiente manutenzione rotabili, già accollata alla parte straordinaria del bilancio; i noli passivi, lire 1.800.000, già compresi nelle spese accessorie; si sono invece tolte lire 120.000, contributo spese Corte dei conti, che passano fra le accessorie. Epperciò: lire 349.897.834,48 + 9.031.237,43 = 356.929.071,91.

(6) Dalle spese complementari si deducono, per omogeneità, le migliorie portate in lire 9,016,755,23 nel 1908-09 e in lire 6.000.000 pel 1907-08 e pel 1906-07.

**La nuova ferrovia di Astrachan in Russia.** — Il Bollettino del Ministero russo delle Comunicazioni informa, che alla fine dello scorso anno fu aperta all'esercizio la ferrovia di Astrachan, che collega questo porto alle foci del Volga, che ha molta parte nel commercio coll'Asia centrale e col Caucaso, alla rete centrale russa.

La nuova ferrovia si dirama a Krassni-Kut dalla linea a scartamento ridotto Urbach-Alexandrow Gai della rete Urbach-Uralsek: traversa una regione pianeggiante, abbastanza popolata, in principio, cioè in quel di Saratow, cui seguono per 420 km. le steppe quasi deserte del Volga ricche di laghi e paludi salate, con deserti di sabbia; e dopo essa penetra infine nel delta del Volga. Il sale abbonda in queste steppe del bacino Aral-Caspio: i laghi salati Elton e Baskuntschak hanno una superfice di 218 e di 127 km². Il secondo collegato con ferrovia al porto Wladimirowka sul Volga, primeggia nel commercio del sale, che prima seguiva il fiume, ma che ora con tariffe di trasporto ridotte si gioverà della ferrovia.

Fig. 19.

La mancanza d'acqua potabile, scarsissima in quelle steppe inospiti, le inondazioni, che in maggio e giugno allagano vastissime superfici, opposero gravi difficoltà alla costruzione. I 3 bracci del Volga attraversati, cioè l'Achtuba, il Busan e il Bolda richiesero ponti di 456, di 700 e di 1000 m. di lunghezza, con pile fondate ad aria compressa fino a 30 m. sotto il livello normale dell'acqua. Il corpo stradale nel delta è un rilevato a sponde poco inclinate, protetto contro le corrosioni da fascine e pietre.

Solo in 7 stazioni si trovò sul luogo acqua potabile, per le altre si dovette provvedere con pozzi, con stagni ove si raccoglie l'acqua piovana ecc., portandola ove occorreva mediante condutture, lunghe complessivamente circa 46 km. Le sabbie mobili, fra cui la ferrovia percorre 40 km., obbligarono a piantagioni e altri provvedimenti di protezione.

Tutta la linea da Krassni ad Astrachan è lunga 552 km.: le diramazioni e i binari nei porti, di cui se ne costrusse uno sul Busan e uno sul Bolda, misurano in tutto 17 km.; cui occorre aggiungere 50 km. di binari nelle stazioni. L'impianto comprende 34 rimesse locomotive e 12 officine, oltre le piccole annesse ai depositi.

Le locomotive hanno combustione a petrolio, pel quale in alcune stazioni sono serbatoi di 8200 tonn. I 119 ponti della linea sono lunghi complessivamente 25,40 km., i più sono nel delta, in cui anzi una campata di quello sul Busan ha 160 m. di luce.

Il movimento di terra salì a 10.457 milioni di m³ dei quali ben 4.273 pel tronco nel delta, in cui ogni km. richiese in media un movimento di ben 84.415 m³.

## ATTESTATI

### di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1)

*Attestati rilasciati nel mese di dicembre 1910.*

328-180 — Compagnie internazionale pour le chauffage des Chemins de fer, Système Heinta Lmtd. - Londra. - Perfezionamenti nei rubinetti a due vie per i tubi o condotti riscaldatori.

328-191 — Giovanni Servettaz - Savona. - Perfezionamenti negli apparecchi di manovra di scambi ferroviari.

328-204 — Giuseppe Ranieri - Bologna. - Rotella di trolley Ranieri per presa di corrente da applicarsi alle tramvie elettriche.

328-213 — Heinrich Asmus - Nienburg a/W (Germania). - Dispositivo elettrico di segnalazione e di fermata per treni ferroviari.

328-215 — Paul Habay - Parigi. - Traversina per ferrovia in calcestruzzo di cemento fasciato e rinforzato con armature speciali.

328-224 — Marcus Pato - Strasburgo (Germania). - Dispositivo di contatto elettrico azionato da scosse per segnali ferroviari.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati. Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione della Proprietà industriale Ing. Letterio Laboccetta ». — **Roma — 54, Via della Vite.**

Digitized by Google

329-11 — Edward Zappa - Maurice Souillard - Bordeaux. - Perfezionamenti nelle sabbiere di locomotive ed automotrici.

329-49 — Innocenzo Ammagliani - Padova. - Sistema d' accoppiamento elettrico delle vetture tramviarie e ferroviarie a mezzo di freni.

329-86 - Foedus Lmtd - Sandbach (Gran Brettagna). - Perfezionamenti ai carri automotori a vapore e altri veicoli stradali.

329-107 — Pompeo Camaini - Como. - Sistema di scatola di latta per petardi da segnalazioni ferroviarie.

329-108 — Ditta Hermann Klein & Söhne - Hamen (Germania). - Anello otturatore per le boccole a grasso dei vagoni.

329-126 - Giovanni Servettaz - Savona. - Perfezionamenti negli apparecchi di manovra di scambi ferroviari

329-155 - Emilio Farina - Genova. - Salvagente per tramways, automobili, ferrovie.

329-158 — Enrico Pozzo - Milano. - Apparecchio per arrestare ed abbassare automaticamente il trolley delle vetture elettriche.

329-185 — Torquato Dollari e Alessio De Martino (Milano). - Salvagente centrifugo per carrozze tramviarie, locomotive e vetture automotrice in genere.

329-198 — Max Wirtgen - Blankenburg a/H (Germania). - Congegno destinato a rilevare i profili principalmente delle rotaie di ferrovie.

329-221 — Heinrich Dorpmüller - Aachen (Germania). - Dispositivo per impedire lo scorrimento delle rotaie ferroviarie

329-222 — Heinrich Dorpmüller - Aachen (Germania). - Dispositivo per impedire lo scorrimento delle rotaie ferroviarie.

329-243 — Richard Scherl - Dresda (Germania) - Dispositivo per mantenere i veicoli in piano verticale mediante l' azione di giroscopi (completivo).

330-115 — Ditta Ludw Heisse - Dortmund, Westfalia (Germania) - Perfezionamenti nelle funicolari aeree.

330-120 -- Giuseppe Attino e Antonio Aurilia - Torre del Greco (Napoli). - Avvisatore automatico elettromagnetico per evitare sinistri ferroviari.

330-127 — Carl Bürger e Ludwig Brandl - Altdam (Germania) - Chiusura speciale per sportelli di vetture ferroviarie comandabile a distanza da un sol punto.

## GIURISPRUDENZA

### in materia di opere pubbliche e trasporti.

**Acque pubbliche** — *Concessione - Competenza giudiziaria - Portata e forza motrice inferiore alle previsioni - Canone - Riduzione.*

È di competenza dell'autorità giudiziaria, e non del Consiglio di Stato, la questione se competa riduzione di canone al concessionario di una derivazione d'acqua, quando la portata della derivazione al minuto secondo e la forza motrice sviluppabile risultino inferiori a quelle previste nell'atto di concessione.

Consiglio di Stato - Decisione 3 giugno 1910 - Sezione IV - Società italiana per l'utilizzazione delle forze idrauliche nel Veneto c. Ministero delle Finanze - Rel. Perla.

**Ferrovie concesse all' industria privata.** — *Riscatto governativo - Cassa di pensione per gli impiegati - Oneri - Effetti del riscatto - Obblighi dell'esercente verso gli impiegati - Inadempimento - Danni - Valutazione.*

Il concessionario di una ferrovia pubblica non è un mandatario dello Stato concedente, ma ha soltanto i diritti attribuitigli dall'atto di concessione ed intraprende una industria per proprio conto e nel proprio interesse.

Finita la concessione, anche per causa di riscatto, il personale già al servizio del concessionario non passa *ipso iure* al servizio dello Stato, il quale perciò non ha nemmeno l'obbligo di assumere gli oneri dei relativi istituti di previdenza.

A questo concetto furono ispirate le legge 14 luglio 1907, n 494 e 9 luglio 1908, n° 418, relativo al riscatto della ferrovia Palermo-Marsala-Trapani, che provvidero così al passaggio del personale alla dipendenza dello Stato come al relativo trattamento di previdenza per l'avvenire, salvi i rapporti preesistenti tra il personale medesimo e la Società.

L' impiego assunto verso gli impiegati della Società con lo statuto della Cassa pensioni di garantire, nel caso di cessazione dell'esercizio l'ulteriore funzionamento della Cassa medesima mercè accordi col nuovo esercente, la rende responsabile dei danni per colpa contrattuale a favore degli impiegati qualora non abbia trasmesso al novello esercente l'onere della Cassa pensioni.

Il determinare in relazione alle circostanze ed ai fatti della causa la consistenza del danno immediato e diretto dell' inadempimento della predetta obbligazione è materia incensurabile in Cassazione.

Corte di Cassazione di Palermo - Udienza 16 giugno 1910 - Società Ferroviaria Sicula occidentale c. Ministero dei Lavori pubblici - Est. Landolfi.

## PARTE UFFICIALE

### Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

ROMA - 70, Via delle Muratte - ROMA

**Comunicazioni ai Soci.**

La Presidenza del Collegio comunica con piacere il seguente primo elenco dei Soci che hanno ritirate le dimissioni presentate nel giugno u. s.

1. *Fadda comm. ing. Stanislao*, Roma. - Direttore Generale della Compagnia Reale delle Ferrovie Sarde.
2. *Alessandri comm. ing. Andrea* - Capo Servizio 1° FF. SS., Roma.
3. *Nico comm. ing. Antonio* - Capo Compartimento FF. SS., Palermo.
4. *Spreafico comm. ing. Leonida* - Direttore della Soc. Ital. del Gas, Torino.
5. *Tremontani comm. ing. Vittorio*, Milano.
6. *Serafini cav. ing. Carlo* - Società Veneta, Padova.
7. *Garbarino ing. Giov. Battista* - Direttore Generale dei Tramways a vapore piemontesi, Saluzzo.
8. *Borella cav. ing. Emanuele* - Direttore della Ferrovia Cirié-Lanzo, Torino.
9. *D'Agostino cav. uff. ing. Gustavo* - Capo Divisione FF. SS. Direz. Comp. Mater. e Trazione, Napoli.
10. *Quirico ing. Mario* - Cap. Mov. Ferr. Santhià-Biella, Biella.
11. *Chiaraviglio ing. Pier Mario*, Roma.
12. *Challiol ing. Emilio* - Ispettore Capo FF. SS. - Serv. VII°, Roma.
13. *Radius ing. Adolfo* - Ispettore Principale FF. SS. - Sez. Centr. Mov. e Traff. - Uff. Orar., Roma.
14. *Marmo ing. Roberto* - Ispettore Principale FF. SS. - Serv. Centr. Mov. e Traffico, Roma.
15. *Biraghi ing. Pietro* - Direttore Società Siciliana per le Ferr. Economiche, Palermo.
16. *Steffenini cav. ing. Francesco Cap. Div. FF. SS.* - Direz. Comp. Manten. e Sorv., Roma.
17. *Marta ing. Federico* - Ing. Capo Traz. Ferr. Sec. Sarde, Cagliari.
18. *D'Arcais ing. Alessandro* - Trazione Ferrovie Secondarie, Cagliari.
19. *Lattes comm. ing. Oreste*, Roma.
20. *Batori cav. ing Mario* - Ispettore FF. SS. - Sez. Mantenimento, Bardonecchia.
21. *Marabini ing. Eugenio*, Roma.
22. *Severino ing. Giovanni* - R. Ispettore FF. SS., Palrmeo.
23. *Cavadini ing. Giovanni Battista*, Villa di Cocozzo.
24. *Bottini ing. Giovanni* - Ferrovie Secondarie Sarde, Macomer.
25. *Conti Vecchi ing. Guido*, Longarone.
26. *Agnello ing. Francesco* - Ispettore FF. SS. Servizio Centrale costruzioni, Roma.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani

Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

Digitized by Google

# FABBR.ca AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI

SOCIETÀ ANONIMA — CAPITALE VERSATO L. 4.000.000

STABILIMENTO E UFFICI MILANO VIA MONTE ROSA, 79

AUTOMOTRICE ISOTTA FRASCHINI A BENZINA

AUTOMOTRICI

A BENZINA

PER TRAINO DI VAGONCINI

PREVENTIVI GRATIS A RICHIESTA

RIVOLGERSI

ALLA

FABBRICA AUTOMOBILI

ISOTTA FRASCHINI

Via Monte Rosa, 79 - MILANO

Telefono 8064 - 3074

# CERETTI & TANFANI MILANO

UFFICIO ED OFFICINE - Bovisa

Ferrovie aeree — Piani inclinati — Rotaie pensili — Funicolari — Ponti sospesi
Carcatori e scaricatoi di tipo americano
Gru speciali per scaricare vagoni chiusi — Argani

Scaricatore di carbone da una nave.

Costruzioni di ogni genere con funi metalliche

Funi di acciaio al crogiuolo fino a 90 kg. di resistenza per mm².

Trasporti industriali in genere

Cataloghi e preventivi a richiesta

Rappresentanze a Parigi con Officine a Londra - Barcellona - Pietroburgo - Atene - Kobe - Buenos Ayres, ecc.

ESPORTAZIONE IN TUTTI I PAESI

CATENIFICIO DI LECCO (Como)

**Ing. C. BASSOLI**

MEDAGLIA D'ARGENTO - Milano 1906

SPECIALITÀ:

**CATENE CALIBRATE** per apparecchi di sollevamento ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆
**CATENE A MAGLIA CORTA, di resistenza** per servizio ferroviario e marittimo, di cave, miniere, ecc. ◆ **CATENE GALLE** ◆ ◆ ◆ ◆
**CATENE SOTTILI,** nichelate, ottonate, zincate ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆
**RUOTE AD ALVEOLI** per catene calibrate ◆ **PARANCHI COMPLETI** ◆

**CATENE**

TELEFONO 168

**ING. NICOLA ROMEO & C°.**

**MILANO**

Uffici - 35 Foro Bonaparte
TELEFONO 28-61

Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione
TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**
di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI
ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI
a mano ad avanzamento automatico
ROTATIVI

IMPIANTI COMPLETI di perforazione
A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

**E MARTELLI PERFORATORI**

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.
LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

**in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.**

Acciaierie "**STANDARD STEEL WORKS**"
PHILADELPHIA Pa U. S. A.

**Cerchioni, ruote cerchiate di acciaio, ruote fucinate e laminate, pezzi di fucina, pezzi di fusione, molle**

Agenti generali: SANDERS & C. - 110 Cannon Street London E. C.
*Indirizzo telegrafico* "SANDERS LONDON" Inghilterra

Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. – N. 4

ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

16 Febbraio 1911.


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* — On. prof. Carlo Montù
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Dore - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA,,

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.
*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.



Fornitore di Materiali di PRIMARIE MARCHE per

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd.
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

OFFICINE ELETTRO-FERROVIARIE

Vedere a pag. 27 dei fogli annunzi.

WANNER & C.° MILANO
FABBRICA DI CINGHIE
Cinghia cotone
Vera Balata Dick
Pelo Cammello
Cinghie alla Corteccia & al Cromo
Prima Qualità

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

The Lancashire Dynamo & Motor C° Ltd. — Manchester (Inghilterra).
Brook, Hirst & C° Ltd. — Chester (Inghilterra).
B. & S. Massey — Openshaw — Manchester. Inghilterra).
James Archdale & C° Ltd.-Birmingham (Inghilterra).
Youngs - Birmingham (Inghilterra).
The Weldless Steel Tube C° Ltd. — Birmingham (Inghilterra).

Agente esclusivo per l'Italia: EMILIO CLAVARINO
**GENOVA - 83, Portici Settembre - GENOVA**

HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.
VORMALS GEORG EGESTORFF
**HANNOVER-LINDEN**

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE

MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.

Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
**Preventivi e disegni gratis a richiesta.**

BERLINER MASCHINENBAU
AKTIEN-GESELLSCHAFT
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

**Rotaie Titanium** La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

Per non essere mistificati, esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Ho adottato la Manganesite avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i congeneri per guarnizioni di vapore.

FRANCO TOSI.

Ing. C. CARLONI, Milano

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

proprietario dei brevetti e dell' unica fabbrica.
Manifatture Martiny, Milano, concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana.
*Società del gas di Brescia.*


Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO„ e "YACHT ENAMEL„**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA

# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "**OTTO**„
**MILANO — Via Padova, 15 — MILANO**

**MOTORI** brevetto

"DIESEL„

per la utilizzazione di olii minerali
e residui di petrolio a basso prezzo

**Da 16 a 1000 cavalli**

IMPIANTI A GAS POVERO AD ASPIRAZIONE

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

# The Lancashire Dynamo & Motor, C° Ltd.

**MANCHESTER** (Inghilterra)
FORNITORI DELLA R. MARINA ITALIANA

Dinamo - Motori - Trasformatori - Alternatori - Motori a vapore e Turbine a vapore
per accoppiamento diretto con Generatori elettrici

Motori elettrici a velocità variabile da 6 a 1 per il funzionamento di Macchine Utensili

AGENTE GENERALE:
**Emilio Clavarino,** 33, *Via XX Settembre* — Genova

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA, 16 Febbraio 1911. Supplemento al N. 4.

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

## AUTONOMIA E DECENTRAMENTO

### NELL'AMMINISTRAZIONE FERROVIARIA DELLO STATO

(Resoconto stenografico della conferenza tenuta nella sede del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, la sera di giovedì 2 febbraio 1911 dal socio e Vice Presidente del Collegio ing. Pietro Lanino).

*Egregi Signori!*

Grazie al collega Montù delle cortesi espressioni usate a mio riguardo e grazie più ancora a Lui del gentile pensiero avuto, di avere ricordato qui, in questa solenne riunione di egregi parlamentari, di eletti rappresentanti della ingegneria e dell'Amministrazione ferroviaria, di amici carissimi, un nome che non soltanto, credo, suoni specialmente in questo momento caro a me, per dolce e reverente affetto di figlio, ma suoni non men caro all'orecchio di tanta parte di voi qui presenti, quasi a ricordo di belle tradizioni passate, da nessuno mai dimenticate (*Approvazioni*).

Ed ora consentitemi una breve dichiarazione personale. Accettando l'incarico del Collegio nostro, di parlarvi questa sera della nostra questione ferroviaria, io non presumo menomamente portarvi l'espressione del pensiero collettivo dei miei colleghi e tanto meno d'essere come l'esponente del pensiero del corpo degli ingegneri ferroviari italiani.

Non ho tale presunzione, nè potrei avere la competenza e l'autorità per assolvere un compito simile. Non ho d'altra parte l'abitudine mentale di ridurre le mie idee al minimo comun denominatore dell'opinione altrui; credo che con questa operazione si corra il pericolo d'eliminare la parte migliore delle proprie idee, migliore in quanto questa ne costituisce il lato originale e combattivo per lasciar soltanto sussistere quelle idee circa le quali si può essere tutti d'accordo, soltanto perchè su esse, come osserva Max Nordau, non è più possibile dibattito, perchè più nulla esse rappresentano.

Desidero quindi che Voi questa sera abbiate ad intendere le mie parole unicamente come la espressione del mio personale modo di vedere e pensare; epperò espressione sincera di questo, che pure ho ragione sperare sia confortato dall'assenso di molti miei autorevoli colleghi e di miei cari amici

Ed ora vengo all'argomento.

**Autonomia e decentramento** — sono due termini che quasi appaiono come i due fuochi attorno ai quali gravita da cinque anni tutta la nostra tanto vessata e tormentata questione ferroviaria. E questa vi gravita attorno percorrendo attraverso gli spazi interplanetari del nostro firmamento parlamentare una traiettoria che ha dei ricorsi molto frequenti, troppo frequenti sempre preoccupanti e spesso paurosi, specialmente quando essa ci appare come oggi, come nel 1905 sotto la pressione d'una agitazione del personale.

Prendiamo in esame le due questioni e vediamo di darne una qualche definizione sia pure astratta, ma senza però perdere con questo il contatto con ciò che è vita reale ed effettiva dell'ambiente sul quale esse debbono riflettersi. E benchè io tecnico, vi parli stasera nella sede d'una società eminentemente tecnica, non intendo certamente doversi la questione assumere da un punto di vista esclusivamente tale o meglio dal punto di vista del solo ferroviere, no, egregi signori, io anzi ritengo che il problema vada essenzialmente considerato nei suoi riguardi politici, e questo allo scopo di potere ottenere equa risultante fra due tendenze fra loro in parte divergenti. Gli egregi parlamentari qui presenti, che mi compiaccio di vedere questa sera qui convenuti e che ringrazio, mi compatiranno quindi se io maldestro, nelle sottili arti loro mi permetterò d'invadere debolmente il loro campo e mi perdoneranno pure certamente se qualche critica, spassionata sempre, e dettata soltanto dal mio naturale bisogno di parlare chiaro e franco, potrà escire al riguardo dal mio labbro, pur sempre misurata e deferente.

**Autonomia** — è parola questa che certamente ha incontrato sin dal suo primo nascere largo favore e grande simpatia. Per quanto riguarda la nostra organizzazione ferroviaria essa apparve la prima volta nel 1904, quando l'on. Carmine, che è certamente una delle menti più preclare che conti il nostro Parlamento in materia, quando l'on. Carmine, ripeto, con un suo opuscolo, che fece epoca, volgendosi pure esso per ineluttabile necessità di cose all'esercizio di stato, di cui era pur stato sempre strenuo e convinto oppositore, stabiliva però chiara la necessità della difesa della Amministrazione ferroviaria contro l'invadenza parlamentare. Nel 1907, discutendosi la legge Gianturco sul così detto *definitivo* ordinamento delle nostre ferrovie di Stato, così si esprimeva chiaro ed incisivo l'on. Carmine. *E autonoma un'Amministrazione quando entro i limiti fissati dagli atti che determinano la sua costituzione essa può agire senza l'intervento di un'autorità superiore ossia quando essa ha facoltà di prendere provvedimenti che non siano soggetti a nessuna altra approvazione, cosicchè la trattazione degli affari si esaurisca dentro l'ambito dell'Amministrazione stessa. Ma il carattere autonomo dell'Amministrazione non viene vulnerato ponendo dei limiti alla sua autonomia, purchè, bene inteso questi limiti sieno ben determinati e sia chiarito con precisione quali provvedimenti dell'Amministrazione autonoma possano considerarsi come definitivi e quali debbano essere soggetti all'approvazione superiore.* Ma questa Magna Charta della nostra costituzione ferroviaria mai non venne ed è ancora ben lontana! La discussione parlamentare del 1907 svolse questo concetto, sembrò che tutti fossero d'accordo, ma non si precisarono i limiti di questa benedetta autonomia, se ne trascurò la condizione più vitale e così si venne a quell'ordinamento col quale si recava precisamente il colpo definitivo e letale all'autonomia stessa.

Apparve la responsabilità parlamentare del ministro.

Certamente l'autonomia dell'Amministrazione e la respon-

Digitized by Google

sabilità del Ministro possono presentarsi sotto certi riguardi quali termini antitetici soltanto in quanto però non intervenga tra i due poteri una demarcazione assoluta di rispettive competenze. Ed è in questo che cade i difetto la legge attuale.

L'art. 1 della legge del 905 diceva che *lo Stato per mezzo di un' Amministrazione autonoma assume l'esercizio delle ferrovie ecc....*

L' art. 3 soggiungeva *l'Amministrazione delle ferrovie dello Stato esercita le sue funzioni sotto la responsabilità del Ministro dei Lavori pubblici e vigilata dalla Corte dei Conti ecc..*

*Con ispezioni saltuarie il Ministro dei Lavori Pubblici o, per la parte che lo riguarda il Ministro del Tesoro, provvedono ad assicurare la regolarità del servizio e della gestione.*

La legge del 907 sposta e modifica questo concetto e stabilisce *che l'Amministrazione autonoma delle ferrovie dello Stato sotto l'alta direzione e la responsabilità del Ministro ha la diretta gestione di tutti gli affari ecc....*

L' alta direzione è una frase, ma è una frase che fissa un concetto, ed un concetto, mi si permetta il dirlo non rispondente al mandato del Ministro, e che non può trovare rispondenza nelle peculiari attitudini di questo e che crea un contrasto, un dissidio fra Ministro e Direttore generale, dissidio che potrà comporsi, anche scomparire per abilità e sacrifizio delle persone singole che ne sono coinvolte, ma contrasto che emerge naturale dal reale stato di cose.

Il Ministro non può concepire la sua direzione che dal punto di vista politico e sopratutto parlamentare: il Direttore generale non può, e così deve, non concepire la propria direzione che dal punto di vista del puro ed esclusivo interesse dell'Amministrazione che gli è affidata. Il contrasto è evidente!

L'autonomia dell'Amministrazione ferroviaria fu precisamente presentata quando si prese a risolvere la questione del nostro esercizio ferroviario di Stato, quale saldo baluardo contro l' invadenza parlamentare, appunto ad eliminare una delle difficoltà, dirò così pregiudiziali più gravi, che assieme a quella della forte provvista di capitali occorrenti per la sistemazione delle linee e delle dotazioni, si sollevavano contro l'esercizio di Stato. Questa questione preoccupò vivamente anche i più antichi e caldi fautori dell'esercizio di Stato, e se la questione finanziaria fu con poca sincerità, di cui si scontano ancora i tristi effetti, elusa originariamente con una dichiarazione di sufficienza di una provvista di fondi, realmente insufficiente, questa seconda questione della difesa contro l' invadenza parlamentare fu affrontata invece chiaramente e la si volle risoluta collo statuire autonoma l'Amministrazione ferroviaria.

Ad infirmare l' autonomia sorse la responsabilità parlamentare: questione costituzionale giuridicamente grave senza dubbio, alla quale converrà certamente sacrificare qualcosa dell'autonomia assoluta, ma alla quale non si può subordinare l'essenza di questa, sino ad annientarla.

Che cosa è in sostanza questa benedetta responsabilità parlamentare? Ripeto che io estraneo al Parlamento, non però appartato dalla vita politica del paese nostro, sento tuttavia pienamente la difficoltà della mia attuale posizione di dover cioè parlare in presenza di parlamentari egregi ed esperti. Mi compiaccio però anzi di questo, ma chiedo sin d'ora venia se le mie parole potranno suonare forse un poco aspre in qualche momento. Certo ad ogni modo non v'è in esse presunzione di esorbitare dal campo della più sincera espressione d'un modo personale di giudicare una situazione. La responsabilità parlamentare — lasciamo da parte le responsabilità penali delle quali m'auguro non sia qui materia di discussione *(ilarità)* — si risolve in definitiva al massimo in una crisi. Noi latini alle crisi ministeriali siamo avvezzi, nè troppo ci sconcertiamo per esse. Una crisi potrà preoccupare il Ministro, i suoi amici, ma apre poi l'animo a tante dolci speranze! *(ilarità)*. D'altra parte quante sono le crisi che si siano verificate in Italia su una questione amministrativa o tecnica pura e semplice? Gli egregi parlamentari qui presenti non possono a meno di convenire meco che cotesta non è materia che ecciti eccessivamente gli animi dei rappresentanti del nostro Paese *(ilarità)*. E' meglio d' altra parte lasciare quest'argomento. Se veramente i gravi errori amministrativi o tecnici bastassero nel nostro Paese a liquidare un uomo politico, quante liquidazioni del genere non sortirebbero da uno spassionato e severo esame critico di tutta la nostra politica ferroviaria, specialmente dal 1902 in avanti?

Ma tanto per alleggerirmi le spalle ricorro senz'altro all' autorità di uno dei più antichi ed eminenti nostri parlamentari, ad uno dei più antichi e convinti sostenitori dell'esercizio delle nostre ferrovie. Ricorro alla parola dell'onorevole Pantano.

E questi diceva in un suo discorso del maggio 1907, discutendosi la famosa e così poco felice legge Gianturco: *Quella tale temuta ingerenza parlamentare che era stata una delle principali accuse mosse contro l'esercizio di Stato, ingerenza che noi volevamo evitare, entra* — SI RIFERISCE ALL'AZIONE DEL MINISTRO — *a gonfie vele nell' azienda attraverso quella pretesa, ma dubbia ed effimera responsabilità del Ministro. Perchè? Perchè i voti di fiducia dati per sole considerazioni politiche presuppongono o creano rapporti di interdipendenza tra Deputati e Ministri che poi divagano in continue ingerenze parlamentari nelle Amministrazioni alla diretta dipendenza del Governo.*

Ed è precisamente questa ingerenza, che mai si fissa sulle questioni gravi e vitali, ma degenera nella inframmettenza spicciola, della piccola questione di ogni giorno, quella che gradatamente pervade tutto il nostro organismo ferroviario. No, non è ancora successo un grave caso di conflitto fra Amministrazione e Governo, forse questo anche per abilità o per particolare attitudine di adattamento di uomini. Conosco al riguardo il solo caso Marchesini sotto il Ministero Fortis. Sta però di fatto che oggi come funziona la nostra Amministrazione ferroviaria questa non può dirsi autonoma, e mentre le viene forse lasciata eccessiva libertà, in certi atti maggiori, si vedono invece astretti a preoccupazioni, a vincoli non rispondenti alle sue reali esigenze amministrative, atti puramente interni dai quali dovrebbe esulare ogni preoccupazione esteriore in chi ne prende l' iniziativa.

Mi chiedo ad esempio, o signori, perchè nei rapporti, spesso meramente disciplinari, tra il personale ed i superiori debba intervenire direttamente il Ministro. Il direttore generale di un' azienda dovrebbe, quando si cercasse il suo intervento diretto, omettendosi prima di ricorrere al superiore immediato, dovrebbe ricondurre alla loro naturale posizione questi rapporti disciplinari interni. Ma può un direttore generale delle ferrovie dello Stato italiano far ciò, quando egli è a sua volta saltato perchè il personale trova più spedito rivolgersi direttamente al Ministro, anzi al Presidente del Consiglio dei Ministri e se del caso anche al Capo dello Stato? E non dico questo come ipotesi. Sta di fatto che pur v'è stata una categoria di agenti, che è ricorsa all'estrema istanza, come ai bei tempi di Enrico IV, per fortuna che al Ministero della Casa Reale ove sembra si abbia una più chiara idea della autonomia parlamentare che in altri Dicasteri seppero subito ricondurre la pratica a chi spettava di competenza.

Sì, o signori, la nostra Amministrazione ferroviaria, in questo tuttora internamente pure essa difettosa, non ha nelle sue attuali condizioni di ordinamento sufficiente demarcazione di competenze e responsabilità nel suo seno. Si sale dal manovale su su, grado grado, sino al direttore generale — chè tanto sono tutti per democratico provvedimento un semplice numero di matricola per l'esercizio di Stato — si sale su su, grado, grado, senza che vi sia mai un arresto, un punto fermo sicuro che spezzi la catena e dia riposo e così si giunge al direttore generale e da questi al Ministro che la legge vuole quasi un secondo direttore di diritto se vogliamo se non di fatto. Ora è precisamente questa responsabilità indefinita, imprecisata che dal Ministro, attraverso un Comitato Parlamentare di vigilanza che non si sa se esista e come abbia a funzionare, passa al Consiglio d'amministrazione ed al direttore generale, che alla lor volta non si sa in quali rapporti di reciproca dipendenza abbiano a trovarsi. Poi dal direttore generale giù giù questa evanescente responsabilità scende per tutta la complicata gerarchia ferroviaria sino agli ultimi manovali ed è per questa via che l' inframmettenza parlamentare si infiltra e pervade tutto il nostro organismo ferroviario. *(Denegazione da parte di alcuni presenti).*

Digitized by Google

Sono in errore! Potrei citare una serie infinita di fatti, che tutti comprovano il mio asserto. Mi limito ad uno solo, perchè più recente e perchè mi sembra particolarmente dimostrativo a questo riguardo. *(Attenzione).*

In questi ultimi giorni, precisamente ora che siam sotto alla discussione dei provvedimenti ferroviari cui è annessa e connessa pure la questione gravissima e doverosa dei miglioramenti al personale, col 1° gennaio si dovevano partecipare agli interessati le consuetudinarie promozioni a scelta. Queste riguardano naturalmente per gran parte funzionari. Ora al momento di rendere pubbliche queste promozioni, che sono, è bene avvertire, un normale provvedimento interno dell'Amministrazione, fu dato l'ordine superiore di non parteciparle al personale. Perchè? V'era in esse qualche irregolarità, qualche abuso di potere da parte della direzione generale?

In tal caso il veto sarebbe stato legittimo, anzi doveroso. Ma di questo non si trattava! Sembra che vi fossero preoccupazioni sulla impressione che la partecipazione di simili promozioni in questo momento di agitazione il personale inferiore avrebbe potuto risentirne non si comprende poi perchè e come, furono assunte informazioni presso i Prefetti, questi - con circolare telegrafica che così subito divenne di pubblica ragione fra tutto il personale - si rivolsero ai delegati di P. S. delle stazioni. La risposta di questi deve essere stata per naturale prudenza sfavorevole ed ecco così la veridica, divertente ed istruttiva genesi del grave provvedimento ministeriale. Ecco come in Italia le promozioni dei funzionari delle ferrovie di Stato possono essere subordinate al referto, sia pure telegrafico, di un ispettore di P. S. *(Ilarità ed applausi prolungati - Voci ma è il Ministro degli Interni!).*

Il ministro degli interni? Veramente credo qualche cosa di più, ma ciò nulla toglie, anzi conferma ed aggrava, perchè non si vorrà certamente ravvisare in tutto ciò un legittimo provvedimento di ordine pubblico!

No, egregi signori, credo ne siate tutti, o quasi tutti, quanto me convinti Sono queste le inevitabili conseguenze di uno stato falso di legislazione. Ed è così che io non riferisco a difetto di persone, ma a inevitabile conseguenza di ambiente, se i nostri deputati si interessano con troppa amorosa sollecitudine anche dei minimi particolari nel nostro servizio ferroviario e credono di ben fare, ciò facendo!

Sono i legittimi collaboratori della alta direzione del ministro e si prestano a questo volenterosi anche nelle minime cose senza sapere a quali preoccupazioni, a quali complicazioni burocratiche vengono ad assoggettare per questo, lentamente l'Amministrazione. Ad esempio io mi chiedo perchè la dotazione delle stazioni di orologi deve destare tanto interessamento presso i nostri deputati, da formare uno degli argomenti più gravi delle loro sollecite cure, tanto che persino si preoccupano sul posto ove l'orologio deve piazzarsi in una determinata stazione? *(Ilarità prolungata).*

Via, egregi signori, lasciamo questi pettegolezzi, che però hanno pure essi il loro significato, quali indizi d'una situazione, d'un generale spostamento d'idee, e veniamo a riassumere questa prima parte del nostro discorso.

Noi diciamo semplicemente, siamo di fronte ad un'azienda essenzialmente industriale, per quanto di Stato, e tale non soltanto per esigenze proprie di economico rendimento interno, ma per il servizio che è chiamata a svolgere. Quest'azienda deve essere organizzata in modo da potere prendere per forza propria, per atto interno, tutti quei provvedimenti che sono correlativi allo svolgimento ed allo sviluppo dei traffici. Questo oggi non si verifica, questo si dovrebbe ottenere avanti di passare ad altre riforme.

Debbono essere riservati poteri di vigilanza contabile su questa amministrazione? Questo si ottiene col controllo della Corte dei Conti già ora e si potrebbe egualmente ottenere con non minore efficacia e minore intralcio limitandosi al controllo di consuntivo e modificando radicalmente in quanto occorre pel caso speciale la legge generale di contabilità dello Stato.

Vi sono responsabilità ministeriali? Sia riservato al ministro ogni più alta e ampia facoltà al riguardo, ma non si confonda la funzione di vigilanza con quella di direzione, e così si infirmi introducendo quest'ultima facoltà, che non potrà mai essere effettiva, l'efficacia della prima, che dovrebbe essere riservata integra al ministro

Vi sono bisogni d'iniziative legislative? E queste sieno riservate integre di fatto al Parlamento ed al ministro.

Soltanto se si porranno su basi sincere e chiare i termini fondamentali della nostra organizzazione ferroviaria potrà chi riassume l'effettiva responsabilità di questa volgersi fidente al graduale miglioramento dei suoi ordinamenti interni e ritrarre dal proprio sforzo perseverante quei benefici che è nel vivo desiderio di tutti abbiano ad ottenersi. Non è questione di radicale mutamento d'indirizzo, nè di napoleonici provvedimenti, è soltanto questione di fare, poter fare e lasciar fare, e togliere la ragione di ritenere che esistano poteri estranei all'amministrazione i quali possano decidere degli atti di questa e modificarne i legittimi atteggiamenti.

Ridotta nei suoi veri termini di pura alta vigilanza e di proficua iniziativa legislativa l'opera del Ministro, questa non risulta più così oberata come ora sembra essere. Riconducendo quindi entro i suoi limiti naturali la funzione ministeriale mi sembra venga a cessare ogni legittima ragione per costituire uno speciale dicastero delle ferrovie, dal momento appunto che il movente di questa si vorrebbe essere il lavoro troppo gravoso pel solo attuale Ministro dei LL. PP.

* * *

Ed ora veniamo al *decentramento.* Pure questa è parola molto adoperata nel paese nostro e pure essa ha avuta larga fortuna, cui non hanno certamente fino ad ora corrisposti notevoli benefici. Sempre ho sentito parlare da noi di decentramenti, ma non ho generalmente visto da questi provvedimenti sortire in ultima analisi altro effetto che quello di portare alla costituzione di un nuovo organo diremo così provinciale o regionale, senza che in nulla si avesse a ridurre anzi avendosi un aumento del lavoro presso il corrispondente organo centrale e ciò per finire così in niente altro che in una duplicazione di funzionari.

Ciò premesso vediamo che cosa deve intendersi per decentramento quando si parla di amministrazione ferroviaria: e questo è bene fare in modo esauriente per evitare che una erronea interpretazione di tale vocabolo fissi un'idea iniziale inesatta, partendo dalla quale si possa poi essere logicamente condotti purtroppo a conclusioni affatto errate.

Il servizio ferroviario da noi, come in ogni parte del mondo, si svolge unicamente per via di specializzazioni e l'elemento organico fondamentale dell'esercizio ferroviario è il servizio. Sminuzzatelo, raggruppatelo come volete, ma questo, nelle sue singole specializzazioni sempre vi ricomparirà sotto mano, qualunque sia l'ordinamento apparente. Al servizio specializzato si riconduce in sostanza pure l'essenza degli stessi ordinamenti nordici anche quando hanno il più spiccato carattere di decentramento regionale, poichè le unità sussistono sempre irriducibili nel seno dei singoli raggruppamenti regionali.

Scopo del servizio ferroviario è quello d'ottenere una sicura, regolare e possibilmente economica circolazione dei treni. Con questo il servizio base dell'esercizio ferroviario è, senza far torto agli altri servizi, quello del *movimento.* Ce lo conferma lo stesso bilancio. Questo per le nostre ferrovie di Stato ha circa 500 milioni di attivo effettivo, di questi 480 sono introitati dal movimento, che assorbe poi a sua volta sui 400 milioni di spese vive complessive dell'azienda circa 110 milioni dei quali 100 circa sono di spese di personale.

Degli altri servizi quello della *trazione*, che è chiamato a fornire i mezzi di effettuazione dei convogli, locomotive e veicoli, non ha introiti reali, ha 170 milioni di spese, dei quali però soli 42 milioni competono al personale, tutto il resto riguarda consumo di carbone, riparazioni locomotive e veicoli e così via. Il servizio del *mantenimento e sorveglianza* è quello che deve curare il corpo stradale, pure esso non ha che spese e queste restano contenute in 60 milioni, di cui 40 competono al personale.

Questi tre servizi, che si può dire rappresentino nel loro assieme la somma dell'azienda ferroviaria, essendo tutti gli

Digitized by Google

altri accessori e completivi, costituiscono il così detto gruppo attivo dei servizi, che l'organamento del 1903 tentò appunto di raccogliere sotto un'unica direzione di circoscrizione territoriale, relativamente limitata, cioè nella direzione compartimentale, come già era stato tentato con poco felice risultato per circoscrizioni ancor minori sulla rete sicula, come è invece attuato con buoni risultati, in alcuni ordinamenti nordici, per quanto pure per questi si accenni in questi ultimi tempi una tendenza nel senso di volgersi al raggruppamento per servizi centrali.

I due servizi attivi movimento e trazione hanno di fatto una grande affinità di rapporto, poichè entrambi concorrono direttamente alla materiale effettuazione del treno, fra questi necessita quindi in realtà una più intima unione, e questa fa forse difetto nell' attuale nostro ordinamento di Stato. Ma i rapporti che il servizio del mantenimento e sorveglianza ha colla effettuazione del convoglio sono limitati e non diretti sì che non è essenziale uno assoluto coordinamento di questo sèrvizio o quello del movimento.

Ogni servizio attivo ha naturalmente esigenze proprie ma in nessun modo queste derivano dalle contingenti condizioni locali. E' questo che occorre subito avvertire. Non vi sono a tale riguardo esigenze regionali vere e proprie, tutto al più queste potranno farsi sentire per quanto riguarda la convergenza di un forte numero di treni su particolari centri, di smistamento, ma aggruppamenti di questa natura nulla hanno a che fare con quelli di carattere regionale, quali da noi s'intendono e quali si vorrebbero ora demarcare colla costituzione delle tre grandi reti peninsulari.

La caratteristica funzionale dei servizi attivi, specialmente del movimento e traffico, si è che essi debbono generalmente decidere provvedimenti immediati, solleciti che non ammettono esitanze o ritardi. Questi servizi, quello del movimento specialmente si svolgono per telegrammi, non già per lettere emarginate e protocollate; i loro ordini sono di carattere interno, pei quali siamo, quasi diremo, di fronte ad una azione tattica, che converge col suo pronto intervento a correggere con provvedimenti immediati le inevitabili accidentalità del servizio, sì da renderlo sicuro e regolare. Tutte queste disposizioni nulla hanno a che fare coi raggruppamenti regionali degli organi dell'ammnistrazione. Colle condizioni regionali ha soltanto una certa attinenza la formazione delle tariffe locali e l'ordinamento degli orari; ma ciò non basta per costituire la ragione d'essere di organi regionali che formati con giurisdizione territoriale quale quella ora proposta non raggiungerebbero nemmeno lo scopo che si voleva ottenere a questo riguardo colle primitive direzioni compartimentali, cioè di assecondare così meglio certi presunti traffici locali, che non sono mai in realtà esistiti.

Mi sono dilungato su questo argomento, perchè francamente credo sia questo il punto critico della questione, e temo che non si riesca mai al riguardo ad essere abbastanza chiari per vincere tutte le false idee che può ingenerare una erronea valutazione del concetto di decentramento.

I servizi centrali, il corpo, diremo così, centrale del servizio attivo, ha certamente una tendenza di assorbimento al riguardo, nè può negarsi che per alcuni servizi della nostra Amministrazione di Stato questa tendenza abbia assunta una forma alquanto grave, sì che si impone, anche stando nell'attuale ordinamento un *alt*, e se possibile una riduzione al riguardo per ricondurre a cifre più normali il rapporto fra la forza degli uffici centrali e quella degli uffici esecutivi.

Vi sono invece dei servizi centrali forse deboli, ed è per questo che forse qualcuno di essi sta esitante di fronte a quei provvedimenti di pura semplificazione degli attuali ordinamenti pei quali eliminandosi le divisioni, certamente la responsabilità del servizio centrale verrebbe ad accrescersi notevolmente. Però questa innegabile tendenza all'elefantiasi dei corpi centrali deriva anche in parte dal fatto che nel congegno amministrativo delle nostre ferrovie non vi sono responsabilità determinate ed assolute, se, si eccettua quella del capo stazione e del macchinista in via penale e forse del direttore generale in via amministrativa. La funzione superiore è quasi concepita come una funzione di ispettorato quasi per tradizione derivata da altre amministrazioni affini d'indole ministeriale ove tutto il personale tecnico è, disgraziatamente, compreso sotto il nome di personale di vigilanza. La funzione è di vigilare, d'ispezionare, di criticare, non di assumere responsabilità e di decidere. Così l'uno vigila l'altro è messi su questa strada, si sale su su, sin che c'è un direttore generale, che vigila tutti e che alla sua volta è vigilato dal Ministro. La guardia che guarda la guardia (*ilarità*). In realtà vi è un sol uomo che oggi deve assumersi tutte le responsabilità e questi è il direttore generale, sul quale ancora fortunatamente s'impernia tanta parte dell' amministrazione (*Applausi*).

Questo concetto della continua diffidenza, amministrativa e tecnica, sembra quasi divenuta le prerogativa tipica dell'Amministrazione ferroviaria da quando essa s' è trasformata in Amministazione di Stato; è questo continuo assillo del perfetto, in un'Amministrazione che deve invece accontentarsi del meno male, purchè ottenuto al momento opportuno, è questo spostamento d'idee circa lo scopo reale dell'Amministrazione ferroviaria quello che rende lento, difficile, pesante il funzionamento di questa sotto, il regime di Stato.

Pel servizio ferroviario sono necessarie persone capaci di risoluzioni e capaci d'assumere responsabilità; occorre d'altra parte che siano loro lasciate le necessarie facoltà e che non siano loro imposti eccessivi vincoli formali, altrimenti la responsabilità diviene troppo pesante, esula dagli atti compiuti, per fissarsi nelle carte di cui s'ingombra la gestione e l'atto anche nell'uomo più energico trova una remora e un arresto.

Vi sono i controlli contabili, gravosi non solo per l'istituto da cui provengono, la Corte dei Conti, ma complicati perchè permane integra la faraginosa legge sulla Contabilità dello Stato. Si è cercato di adattare questa alle esigenze dell' Amministrazione, ma ciò solo per via di transazione, perchè la legge che rimane integra nella sua antiquata e formalista essenza deve poi essere applicata ad un'Amministrazione che ha esigenze peculiarmente moderne ed industriali. I funzionari dell'Amministrazione, parlo specialmente di quelli che vengono dalle Società private, si trovano intimoriti, sconcertati, intimiditi avanti a tanta mole legislativa: ora incominciano forse a prendere un po' di coraggio ed a perdere fors'anche un po' di rispetto alla legge stessa, ammaestrati in questo dall' esperienza (*Ilarità*). Ma intanto è tutto uno snervante e inutile lavoro di astuzia che s' impone al funzionario che integro ed onesto deve pure adattare i nonsensi della legge colle imprescindibili necessità del proprio servizio.

E si aggiunga. L' amministratore delle ferrovie non sa oggi quando la sua responsabilità sarà definita e libera. Egli rimane per parecchio tempo sotto l' incubo d' un rilievo, di un poco piacevole processo della Corte dei Conti e poi dopo questa c'è la Giunta dei Consuntivi, in seno alla quale si sta lentamente cercando di creare una seconda Corte dei Conti, più minuta, pedante e formalista, con entro anche un tantino di animosa presupposizione sulla disonestà di tutti e dei funzionari pubblici in ispecie. (*Applausi — ilarità*).

In un'azienda che ha assoluto bisogno di gente fattiva ed attiva è precisamente questa diffusa tendenza del sospetto e della sfiducia, questa conseguente restrizione ed indeterminatezza di responsabilità determinate, quella che rende meno efficace lo sforzo volenteroso individuale, che mai ha mancato in alcuno. Quello che venivo dicendo della autonomia dell' Amministrazione di fronte al potere esecutivo, si ripete quì in piccolo. Occorre definire i limiti entro i quali le singole attività debbano e possano svolgersi e questa rispettare e garantire. Questo solo è sano e proficuo decentramento!

Ora noi abbiamo sentito e sentiamo parlare continuamente dell' Adriatica, sentendone citati forse con mal celato rimpianto, i saggi ordinamenti. E qui faccio una dichiarazione personale. Io sono adriatico, adriatico per educazione famigliare, adriatico per lunga educazione professionale, ed adriatico permettetemi il dirlo ancora dei bei tempi! Però se io oggi sostengo per gran parte la forma degli ordinamenti adriatici ciò faccio perchè ho l' intimo convincimento ch' essi nelle loro linee generali unici rispondano a quelle che sono le peculiari esigenze del nostro paese e sento d'altra parte in questo di avere largo assenso, direi quasi l'unanime assenso di tutta la grande famiglia ferroviaria italiana.

L'ordinamento adriatico è in sostanza una derivazione, un adattamento alle condizioni speciali del nostro paese, di

Digitized by Google

quegli ordinamenti francesi, che hanno la loro costituzione tipica nella Paris-Lyon-Mediterranée. Francamente questo significa molto, perchè segna l'origine, e l'origine è latina.

Noi siamo una derivazione della scuola ferroviaria francese, e su questa s'è formata la mentalità nostra. Potremo volgerci agli ordinamenti nordici, ma è vano andare a cercare in Austria, in Germania, ove il personale ha abiti di disciplina e di passività esecutiva diversi dai nostri, è vano andar cercare colà esempi di sistemi da trapiantare fra noi. Non si cambia la mentalità di un corpo di oltre centomila agenti, così di colpo, con un semplice articolo di legge!

Potete statuire il più perfetto ed organico ordinamento che credete, ma funzionari ed agenti continueranno per anni ed anni a pensare ed agire secondo l'abito mentale che si sono formati. C'è anche e c'è fortunatamente un'educazione professionale nel nostro corpo ferroviario e questa è salda e sana e da questa non si può nè si deve fare astrazione. (*Applausi*).

Si è parlato di decentramento. Si è detto che l'Adriatica aveva un ottimo ordinamento: vediamo ora come questa intendesse appunto il decentramento.

Prendiamo il volume delle risposte che la Società delle Ferrovie Meridionali, da cui sorse appunto l'Adriatica, dava alla Commissione che preparava le convenzioni del 1885. Al quesito 150° così rispondeva la Società delle Meridionali « *La Amministrazione non deve essere accentrata. Essa richiede bensì unità di concetto e di direzione, ma nel servizio attivo il soverchio accentramento nuoce alla speditezza ed alla regolarità. Ogni rete deve essere amministrata da una direzione generale per imprimere unità di sistema e di direzione, ma il servizio di esercizio deve essere fatto da due direzioni tecniche. In questo modo si hanno i vantaggi della ripartizione longitudinale senza tema d'incorrere in maggiori spese* »

Le due direzioni tecniche erano la Direzione così detta dei Trasporti e la direzione dei Lavori.

La prima di queste veniva a costituire un organo nuovo negli ordinamenti ferroviari, ed essa rappresenta appunto la caratteristica originale ed anche veramente felice dell'ordinamento adriatico. A questa direzione facevano capo pur restando autonomi nel loro interno i due servizi del movimento e della trazione e da questo era nettamente staccato quello del materiale. Ora invece questo è riunito alla trazione. Il servizio trazione è per sua natura un servizio attivo, è un servizio spiccatamente amministrativo-tecnico, regola i turni delle locomotive e del personale di condotta, gli assegni di consumo e così via... Il materiale è un servizio unicamente tecnico, di studi, di officine, di approvvigionamento, nessun intimo rapporto essa ha col servizio attivo. Di qui logica la separazione adriatica: decisiva nel servizio l'unione della trazione al movimento sotto un'unica direttiva, lasciando il materiale alla competenza della Direzione Generale.

La direzione dei Lavori, comprendeva nell'adriatica due servizi, la manutenzione, l'attuale mantenimento e sorveglianza, e le costruzioni. La separazione del primo servizio dagli altri due d'esercizio, movimento e trazione, non presentava inconvenienti in danno della circolazione dei treni. L'unione del mantenimento alle costruzioni derivò nella costituzione adriatica unicamente da considerazioni di persona, non essendovi alcuna intima unione fra i due servizi in parola.

Che un simile ordinamento, avesse felice rispondenza nelle esigenze del nostro paese, lo provano i fatti; ma ciò che a noi qui interessa particolarmente si è di porre in rilievo come un simile ordinamento fosse dalla mente di coloro che lo proposero precisamente concepito come *un ordinamento a base di decentramento* (1)

(1) Fra la Direzione Generale e le Direzioni così dette d'esercizio era nell'Adriatica assoluta l'autonomia. Ognuno agiva su sua responsabilità in base ad accordi generali, veramente generali; ma non v'era alcuna ingerenza di vigilanza sistematica o di autorizzazioni particolari. Mi ricordo che la Direzione dei Trasporti di Bologna non volle l'impianto d'un filo telefonico diretto colla Direzione Generale di Firenze per timore che la facilità delle comunicazioni creasse eccessive soggezioni o meglio conducesse a snaturare i rapporti reciproci fra le due Direzioni, e il Direttore Generale assentì in tale concetto.

La Mediterranea si organizzò su criteri affatto diversi. Essa costituì due compartimenti Nord e Sud. In seno a questi specializzò i singoli servizi, tenendoli sotto al rispettivo capo di compartimento, ai quali si noti si denegò il titolo di Direttori affermando appunto una stretta dipendenza dalla Direzione generale. Nella direzione generale si concentrò tutta l'alta direzione. Si ebbero conflitti fra gli uffici della direzione generale e le direzioni di compartimento: si ebbero conflitti fra compartimento e compartimento; si spezzò per soprammercato la corrente naturalmente longitudinale del traffico e si ebbero i risultati che si ebbero.

Ed a questo riguardo non ho che a riferirmi all'autorevole parola dell'on. Rubini, che vivamente mi compiaccio vedere qui presente e che sentitamente ringrazio a nome del nostro Collegio.

Riporto semplicemente un brano della relazione dovuta all'on. Rubini sul progetto 1904 per l'ordinamento di Stato, quando si preparavano con grande facilità legislativa provvedimenti atti a tutte le soluzioni e adatti a tutti i gusti. (*Ilarità*) — Dice precisamente in riguardo della Rete Mediterranea l'onorevole relatore « *ma la sua organizzazione non può additarsi come esempio di discentramento poichè la estensione dei due compartimenti fa sì che essi costituiscano quasi propriamente due reti. I benefizi che i fautori del discentramento si attendono da una più estesa visione dei bisogni locali, da una più celere loro soddisfazione, non potevano certamente discendere da una organizzazione di tale specie; onde essa doveva rilevare soltanto i difetti di una maggiore complicazione per le pratiche più importanti che non possono essere definite alla periferia, senza i pregi, senza il vantaggio della più pronta soddisfazione di quelle minori, ma più numerose* ».

Quale più precisa, chiara e demolitrice critica si potrebbe fare all'ordinamento su tre reti continentali ora proposto all'art. 1 dell'attuale progetto di legge? E notate questa critica data dal 1904, era volta ad altri fini, quello di differenziare cioè l'ordinamento compartimentale mediterraneo da quello poi realizzato nel 1905 e nulla quindi ha che fare coll'attuale dibattito se non per logica coerenza d'idee.

L'Adriatica aveva un reale decentramento perchè teneva specializzati i servizi ed in questi si riassumevano le sole pratiche importanti. Ogni servizio agiva da sè coordinato cogli affini dalle rispettive direzioni, e le sezioni — 8 pel movimento, 12 per la trazione, 21 pel mantenimento — per la parte esecutiva agivano liberamente, trattavano da sè il proprio personale e quasi tutte le pratiche d'ordinaria amministrazione si esaurivano nel loro seno. Le sezioni di Milano, Verona, Venezia, Firenze, Ancona, Roma, Foggia, Napoli erano le sedi dei cosidetti Capi di Movimento, mantenevano pure i diretti contatti col pubblico in un momento nel quale questi erano non meno difficili che ora, se non per esigenze di abile arte diplomatica certamente per la necessità di disimpegnare il servizio con mezzi inadeguati e per la necessità di sviluppare traffici in concorrenza alla Rete Mediterranea. Cura questa, particolarmente delicata, che oramai esula completamente dalle funzioni delle nostre ferrovie anche rispetto alle ferrovie e tramvie private, sì che ora meno che mai io vedo ove sia la ragione di immedesimare tanto l'ordinamento delle nostre unità organiche ferroviarie con esigenze di traffico che non esistono.

Ora in riguardo al pubblico è questo l'unico decentramento che interessi. In riguardo ai servizi interni, maggiore ancora era il decentramento per i due servizi accessori, trazione e manutenzione.

Abbiamo ad esempio la gravissima questione dei turni del personale; del personale di macchina e di quello di scorta ai treni. Questi turni, ora astretti al Decreto Legge del 1904, fondamentalmente errato in danno degli agenti e dell'amministrazione, (1) allora si fissavano in famiglia diremo così, in seno alle sezioni su criteri concordati col servizio. Questo ne faceva una sommaria revisione e tutto era esaurito!

Quale differenza dall'oggi, e sì che, vige al riguardo ancora il decentramento territoriale del 1905!

(1) La quasi totalità dei reclami del personale in materia di turni sono appunto in aperta opposizione colle norme fissate dal R. Decreto!

Digitized by Google

Coll'ordinamento 1905, si aveva topograficamente un effettivo decentramento in quanto si costituivano unità locali; ma in realtà non si faceva altro che raggruppare sotto tanti piccoli direttori le tre branche locali dei tre servizi attivi. Si raggruppava però così in unità inorganiche l'assieme della nostra rete, rompendone la vera struttura organica poichè si urtava contro la caratteristica fondamentale di tutti i nostri traffici, che è quella della loro spiccata longitudinalità. Si spezzava in pari tempo, o meglio si tentava spezzare, la compagine dei singoli servizi e fortunatamente questo non avvenne, poichè ripeto non è con un articolo di legge che si muta dal 30 giugno al 1° luglio 1905 la mentalità di tutto un personale numeroso e intelligente quale quello delle nostre ferrovie.

L'ordinamento 1905 fallì fors'anco per debolezza di uomini, ma principalmente perchè urtava troppo contro le esigenze effettive del servizio dalle quali non si può assolutamente prescindere mai.

Dissi che fortunatamente coll'ordinamento 1905 si mantennero ancora i servizi centrali a fianco delle compartimentali; ciò dissi perchè sta di fatto che se essi forse fecero opera di demolizione verso le compartimentali, fecero sì che potesse sussistere un'ossatura attorno alla quale potè raccogliersi e mantenersi vitale l'amministrazione.

Noi abbiamo di fronte un progetto che ci propone la costituzione di tre grandi reti, irrazionali intanto come conformazione topografica. Per nulla sembra abbia il Brioschi scritta la sua splendida relazione dell'84. Ma questo provvedimento, facendo astrazione da questo errore gravissimo di origine, a che porta? Porta ad avere la specializzazione dei servizi prima in seno alla rete, poi alla direzione generale. Presso la rete dovranno costituirsi tutti gli uffici tecnici specializzati per le singole funzioni e questi poi si ripeteranno alla direzione generale; se ciò non si avvera manca l'unità d'indirizzo. Ad ogni modo essendo notevoli le reti, i capi dei servizi di queste assumeranno vere funzioni direttive, vi sarà quindi fra i centri d'esecuzione vera e propria cioè le sezioni e la direzione tecnica ultima, che è quella alla direzione generale e che diverrà quella preponderante, un nuovo pleonasmo, un nuovo organo di duplicazione, il dirigente del servizio alla rete.

E fra i due organismi esisterà urto, e la rivalità che sorgerà sicura fra tutti questi capi, aspiranti tutti a salire, non la considerate? Quale via aperta ad arrendevolezze e compiacenze che possono costituire la base d'una futura ascesa più o meno politica. Qualche esempio non è nemmeno mancato già nel passato e gli uomini sono uomini.

Ma veniamo ad una questione d'ordine assolutamente pratico. Quale il movente di questo provvedimento di riforma organica? Non vorrei rimpicciolire troppo la questione, ma quasi sarei condotto a supporre che il movente ultimo stia nel desiderio di corrispondere con una proposta concreta, di riforma radicale, alle ripetute dichiarazioni del personale che sostiene che le somme per coprire gli oneri derivanti dagli aumenti da essi richiesti, si abbiano a ricavare da economie di servizio. Aspirazione lodevole; ma francamente se al personale si dovesse soltanto dare quanto darà d'economia la progettata riforma, temo che esso finirebbe per avere meno di nulla (*ilarità*).

Ad ogni modo prendiamo le cifre come ci sono date. Dalla riforma si presuppone ottenere una riduzione di 1200 agenti, fra funzionari ed impiegati. Di questi avverto che 300 vengono eliminati per la proposta riforma del controllo, che nulla ha a che fare con l'attuale ordinamento, Restano 900 agenti: ma di questi 600 si possono risparmiare senza urti, senza sconcerti, lasciando gli attuali ordinamenti quasi direi intatti, con un semplice ordine di servizio, eliminando i capi divisione. Resterebbero quindi come preventivo in favore del proposto ordinamento 300 agenti al massimo, meno di un milione di stipendi, e ciò ben s'intende in linea d'ipotesi, perchè quando io vi parlo di 600 agenti riducibili, questi se ne vanno effettivamente perchè si tratta di nulla spostare, forse solo rinforzare un poco il servizio centrale del movimento oggi assolutamente sprovvisto di personale superiore - un capo servizio ed un sotto capo in tutto meno di quanto aveva l'Adriatica da sola e poi si lamentano e giustamente dell'assenteismo dei capi del diretto contatto col servizio attivo e col servizio, quale era una delle belle tradizioni del servizio adriatico! Mentre come si finirà colle piante del personale quando si dovranno organizzare queste tre nuove unità?

Ora in queste condizioni vale la pena, è legittimo, è anche onesto mi chiedo, sconvolgere tutto l'attuale ordinamento, quando questo si presta con lievi ritocchi, che dovrebbero sempre essere graduali e prudenti, ad essere ricondotto a forme più pure, più rispondenti ai nostri bisogni e promettenti di ben maggiori economie, di utili semplificazioni di servizio?

Ecco quanto mi chiedo e sinceramente rispondo che mi meraviglio come su una questione di tanta evidenza e chiarezza si sia noi tutti qui riuniti a ragionare e discutere ancora nella incertezza del prevalere di quanto appare ovvio, credo, a noi tutti.

Però perchè un'Amministrazione possa a questo pervenire, le occorre assoluta libertà nei provvedimenti interni, tranquillità di vita e tempo e calma. Possono darsi queste condizioni a chi si accinge a riformare o meglio a chi si appresterebbe a continuare energicamente l'opera già iniziata? Questo è il quesito che vi pongo, e che non oso risolvere. A questo più che ad ogni altro scopo dovrebbero volgersi i solleciti provvedimenti legislativi del nostro Parlamento.

* * *

Vengo ora ad un altro punto della questione e su questa amerei non essere frainteso.

Si dice. La nostra organizzazione ferroviaria è troppo complicata, verissimo, e ciò deriva dal modo col quale s'è costituita e dalle soggezioni e vincoli di controlli ed ingerenze cui va soggetta. Si dice, il nostro servizio ferroviario costa molto. Pur questo verissimo. Dell'una e dell'altra cosa si fa carico all'eccesso dei funzionari, degli impiegati amministrativi e si finisce col ridursi a credere che l'unica salvezza, l'unica risorsa della nostra Amministrazione ferroviaria stia nella riduzione dei funzionari.

Povere ferrovie italiane se solo da questo dovessero sperare di poter ritrarre un serio beneficio al loro bilancio! E mi spiego. Fino a tanto che prendiamo atteggiamenti da Tarquini e ci fissiamo soltanto sulla decapitazione dei papaveri, più o meno alti, egregi signori, lavoreremo sempre nel campo dei piccoli numeri e non è da questi che si possono ritrarre i grandi effetti!

Ridurre i funzionari, più esattamente ridurre, eliminare le funzioni inutili, su questo sono pienamente d'accordo, ma correre dietro a questa unica fisima, come il toccasana di tutti i nostri malanni ferroviari, via, non è serio!

Si dice che l'esercizio ferroviario di Stato costa molto, costa troppo. Costava pure molto alle Società private, ma allora non era troppo per certe persone (*ilarità*). Questa non è del resto una novità nè posso nemmeno supporre sia mai esistito in Italia, non dico un uomo politico, ma anche un semplice cittadino cotanto ingenuo, da poter mai avere sperato che si potesse trovare nell'esercizio di Stato il tipo del perfetto esercizio economico (*ilarità*).

Non mi trattengo a discutere se sia preferibile l'una o l'altra forma d'esercizio, conviene prendere le cose come si presentano ed a questo riguardo l'esercizio privato può dirsi per un pezzo sepolto nel nostro Paese, l'avevano ucciso già sin dal 1902 e non potrà risorgere tanto presto se pure mai potrà risorgere, e forse non se ne sentirà più mai nè il bisogno, nè il desiderio. Ma è pur vero d'altra parte che da noi l'esercizio ferroviario di Stato, almeno come sino ad ora si è manifestato, sembra sia concepito dai nostri uomini politici molto timidamente, quasi a scartamento ridotto. Un esercizio privato adattato allo Stato, ecco in sostanza la mia impressione. Dirò anzi che sotto il regime privato l'iniziativa governativa quasi trovò manifestazioni, diremo così statali ben più spiccate che da quando l'esercizio delle linee è direttamente passato allo Stato. Nel 1902 lo Stato interviene ed impone il trattamento ai ferrovieri, paga lo Stato, naturalmente (*ilarità*). E pur vero che provvedimenti consimili non hanno mancato in seguito, ed altri ancora ne verranno (*ilarità*), ne potete star certi. Però nel 1903 interviene il Balenzano e si

Digitized by Google

hanno le famose tariffe in favore dei trasporti agricoli del meridionale. Paga pure in questo caso lo Stato, ed era doveroso; ma se non altro il Governo afferma un concetto chiaro, definito di politica ferroviaria, di vera politica ferroviaria di Stato. S'è mai più ripetuto un caso simile da quando le ferrovie sono statali? Si hanno i provvedimenti eccezionali pei terremoti, ma essi sono d'altro ordine. Del resto per converso non sono coll'esercizio privato scomparse tutte le tariffe eccezionali di concorrenza colle Società private? Ecco come sembra abbia a concepirsi la funzione politica d'una statizzazione ferroviaria nel nostro Paese.

Scusate la digressione e torniamo al nostro primo argomento. Tasto veramente doloroso! Il grave costo del nostro esercizio ferroviario.

Questo è caro, ma era caro anche prima; ce lo ripetono ad usura i memoriali delle Società private dell'85 e del 905. È questa del resto una caratteristica del nostro esercizio ferroviario, caratteristica triste, dolorosa, fin che volete, ma che è come un onere particolare per l'Italia e questo ci è provato dal fatto che le stesse Società private non riescirono a correggere questa grave condizione di cose, nemmeno l'Adriatica, che pur prese al riguardo ardite, e permettetemi dirlo, anche geniali iniziative, che le furono anzi quasi rinfacciate e che da molti o non si compresero o non si vollero intenzionalmente comprendere.

L'Italia si trova in condizioni particolarmente difficili per l'esercizio ferroviario. Essa ha un traffico prevalentemente longitudinale, ha porti che sono quasi unicamente d'importazione, se si fa eccezione in certa misura per quello di Livorno. Noi abbiamo una forte prevalenza di merci povere, che ingombrano molto, pagano poco, la Francia e la Germania sono a questo riguardo efficacemente sollevate dalle vie d'acqua da noi limitate e deboli. Noi abbiamo la malaria estesa a circa metà della nostra rete ferroviaria, e grave è l'onere che ne consegue per le indennità e pei turni limitati. Noi abbiamo una conformazione orografica difficilissima e ne son prova le grandi difficoltà e l'elevato costo di costruzione delle nostre linee, che hanno modalità di pendenze e curve gravosissime, gallerie frequenti e così via. Le nostre linee si sono tutte volute in antico disposte sullo scartamento ordinario, anche in regioni difficili e di poco traffico; è un impianto di vero lusso di cui bisogna pure scontare le conseguenze.

Niuna eccessiva meraviglia dunque che si spenda da noi molto e per incominciare che si abbia da noi un personale numeroso. Auguriamoci vi sia possibilità di ridurlo, ma facciamoci pure una ragione del reale stato di cose e della difficoltà del problema.

Questo diagramma (all. *A*) vi dice che al 909-910 le nostre Ferrovie di stato avevano 283,9 agenti per ogni milione di introiti.

La Francia ne ha 184, la Germania 220, la Svizzera 228, il Belgio 281, L'Austria-Ungheria 284, 1/10 più di noi, meno male!

Però osserviamo (all. *A*) l'andamento di queste tre curve tolte dagli atti ufficiali dell'Amministrazione ferroviaria: esse vi dicono che nel 1904 si ebbe uno dei minimi di personale sulle nostre ferrovie, anche proporzionalmente agli introiti. Era l'anno che precedeva lo scioglimento delle convenzioni, gli inquilini si preparavano a sloggiare! Iniziato l'esercizio di Stato incomincia l'ascesa della curva, che assume un andamento veramente preoccupante: e così si sale al massimo di 307,6 nel 1906-07, ma poi si incomincia fortunatamente a decrescere sino a che si giunge nel 1908-09 ai 300 e finalmente del 1909-910 all'accennata cifra di 284 che ci riconduce a migliori condizioni che coll'esercizio provato e ci riammette nel rango delle nazioni civili (*ilarità*).

Ora che cosa significa questo? Significa che al 1905 si risentirono le dannose conseguenze del riformato ordinamento, della affrettata assunzione di personale di fronte ad un traffico crescente molto rapidamente: Poi viene l'assetto, viene specialmente l'educazione al servizio del nuovo personale assunto ed ecco conseguirne lo stato attuale di cose, che si potrà volere migliorato, ma che invece scomparirà certamente per ripiombarci nel disordine se si tornerà ad affrettati svolgimenti dei nostri ordinamenti. M'auguro che questi non abbiano ad essere mai tradotti in atto, m'auguro in caso negativo d'essere in assoluto errore, ma temo purtroppo che se si verrà a tale grave partito vedremo ben presto questa linea fare nuove e pericolose ascensioni!

Ma il concetto di riferire il numero degli agenti unicamente al prodotto o al numero dei treni effettuati, sui quali si determinano come vedete andamenti grafici simili non m'è apparso del tutto logico.

M'è sembrato utile mettere per via grafica in rapporto il numero dei treni complessivamente effettuati ogni anno con il numero degli agenti riferito ai chilometri esercitati. In sostanza vengo così a legare l'intensità del traffico con la densità del personale. Ecco le curve ottenute per diversi paesi.

Premetto che l'andamento lineare, salvo il parametro, che può essere indice del rendimento è quello che accusa se non un andamento dirò così continuitivo. La concavità in basso verso l'orizzontale dello zero accenna a miglioramento di questo rendimento, la concavità in alto accenna a peggioramento.

Consideriamo ora questo grafico; in esso sono indicati i rapporti dei due elementi accennati per le nostre ferrovie e per quelle dei principali Stati dell'Europa centrale.

Incominciamo dall'Italia- Sino a questo punto sino al 904 si ha una concavità verso il basso, le condizioni tendono a migliorare, è l'effetto dello sforzo graduale delle Amministrazioni private per ottenere i massimi perfezionamenti della propria azienda allo scopo di poter offrire al Governo all'atto del rinnovo delle convenzioni le migliori condizioni. Però verso il 904 la concavità s'accentua, è la riduzione sforzata del personale fatta in quell'anno dalle società appunto sotto l'imminenza della scadenza. Viene lo Stato, grande sbalzo nel 905, disordine amministrativo conseguito all'affrettata attuazione d'una troppo radicale trasformazione degli ordinamenti interni e così la linea sale, concavità verso l'alto quindi con andamento antieconomico sino al 1906-07. Qui la curvatura s'inverte fortunatamente e riprende la confortante concavità verso l'orizzontale delle ascisse e questa s'accentua marcatamente nei tre successivi esercizi 908, 909 e 910. Che significa ciò? Quello che vi dicevo in precedenza. Passato il periodo convulsivo, siamo ora nella fase normale, nella fase d'assetto, nella fase delle riforme di sistemazione, meditate, lente, perseveranti, il che conferma che sarebbe atto ingiustificato e dannoso tornare oggi a tutto sconvolgere per ricadere in una nuova fase di disordine.

Che vi dicevo della Francia? E' agli ordinamenti di questa che noi dovremmo fare particolare riferimento. Osservatene la linea breve, ma regolare. Essa è quella che Jà il massimo angolo d'inclinazione sulla orizzontale, il minimo parametro d'incremento, in sostanza il miglior rendimento.

La Francia, notatelo, ha l'ordinamento tipico per servizi centrali. Come parametro d'incremento noi in Italia ci troviamo in condizioni migliori complessive delle due reti austriache, che pure da tanti si vorrebbero citate ad assoluto modello di decentramento territoriale.

Osserviamo ora il gruppo delle linee tedesche. Questo ci porta a questa conclusione che la Sassonia, che è la linea che unica può dirsi abbia in tutta la Germania condizioni orografiche difficili, per quanto molto più facili delle nostre, è appunto quella che ha la massima dotazione di personale.

Ora questo ha per noi un grande significato. Se prendiamo a considerare quale sia la lunghozza virtuale media complessiva della rete italiana abbiamo un coefficiente d'incremento del 26 per cento. Non ho potuto ottenere dati di raffronto colle reti estere, però un indice molto persuasivo al riguardo possiamo trarlo dai rispettivi consumi di combustibile in servizio delle locomotive.

E' legge generale ed assoluta di meccanica razionale, che il lavoro che occorre per sollevare un corpo sia unicamente e direttamente proporzionale all'inalzamento ch'esso corpo subisce sulla verticale. Quando un treno supera un sistema orografico snbisce un inevitabiie sollevamento sulla verticale, il consumo di combustibile è proporzionale a questo. E si verifica a questo riguardo un rigido riscontro fra la pura teorica della meccanica razionale e il fatto d'ordine meramente pratico del consumo di carbone. Il deposito di Pi-

Digitized by Google

stoia consumava sotto l'Adriatica pel servizio su Pracchia praticamente la stessa quantità di carbone che non il deposito di Bologna pel reciproco servizio sulla stessa stazione di valico. Pistoia e Bologna sono alla stessa quota di livello sul mare. La rispondenza fra teoria e pratica non potrebbe essere più confortante.

Ora io prendo i consumi medi di combustibili e di Francia, Svizzera ed Italia.

La Francia consuma per asse-km. gr. 457, la Svizzera 576, l'Italia 605. La Svizzera è pur paese orograficamente difficile, l'Italia e ancora in condizioni più sfavorevoli ed ha per sopramercato più caro il carbone.

Ho cercato di stabilire quale sia il numero medio degli agenti di scorta ai treni per servizio ai freni. Pure questo è un significante indice della virtualità delle linee ed un elemento in diretto rapporto colla quantità di personale e colle spese d'esercizio. Per ogni milione di treni-chilometro l'Italia ha 100 agenti, la Svizzera 92, l'Austria 84, la Francia 53 e qui non è questione di sistemi d'organizzazione di servizio è effetto delle condizioni delle linee, della prevalenza delle linee di montagna ed infatti vediamo decrescere il coeficiente mano mano che i sistemi da esercitare divengono dirò così nel loro complesso più pianeggianti. E questo è tanto più esatto in quanto la composizione media del treno non ha grandi oscillazioni, avendosi per l'Italia 30 assi, per la Svizzera pure 30 e per la Francia 38.

Se confrontiamo il personale di condotta di locomotiva abbiamo che l'Italia impiega su un milione di treni-chilometro 92 agenti, la Svizzera 91, la Francia 64. Questo è però più effetto della distribuzione del traffico e dei regolamenti sulle ore di lavoro, che non della virtualità delle linee. Ad ogni modo è certo che pure sotto questo riguardo l'Italia si trova nelle condizioni meno favorevoli: la Francia in quelle più favorite.

Ma vi sono altri elementi da porre in evidenza A terreni di montagna corrispondono oltre che linee a forte lavoro dinamico e a forte pendenza, pure ragguardevoli sviluppi in sotterraneo, curve a raggio ristretto e così via. Questo porta a gravoso lavoro pel mantenimento dell'armamento, e specialmente a consumi ed elevati e frequenti ricambi delle rotaie causa il continuo impiego dei freni. Tutto ciò si traduce in ispesa. Di più la manutenzione del materiale rotabile pure s'aggrava, sia per l'usura dei cerchioni per le frequenti frenature sia per l'azione del fumo nelle gallerie. Il capo visitatore della P. L. M. a Marsiglia confessava candidamente che gli davano più cure le 8 vetture che la Compagnia tiene in servizio internazionale sull'Italia per Ventimiglia, che non un paio di treni francesi!

Ora di tutti questi elementi non si deve tener conto quando si muove così facile critica al costo dei nostri servizi ferroviarie quasi che ciò fosse unica colpa dell'organizzazione e delle pretese del personale?

Ma per le ferrovie italiane vi è una condizione di fatto ben altrimenti grave al riguardo.

Prendiamo il gruppo delle linee al Nord della Roma-Castellammare, sono 8400 km. Su di esso si ha una intensità media di traffico quotidiana di

7,15 coppie di treni viaggiatori
5,12 » » merci
12,10 » complessive di treni compresi quelli di servizio
i treni viaggiatori introitano L. 3,24 per km.
» merci » L. 7,55 »
l'introito medio compresi i treni
di servizio - L. 5,22 »

L'introito annuo medio delle linee al Nord di Roma riferito al km. è di L. 47.500.

Passiamo ora al Sud di Roma.

Le linee di questo gruppo rappresentano 5800 km.

Si ha la seguente intensificazione d'esercizio:

4,67 coppie di treni viaggiatori in confronto ai 7,15 del Nord
2,62 » » merci » » 5,12 »
7,45 » » complessivi » » 12,10 »

E gli introiti?

2,30 pel tr.-km. viaggiatori di fronte a 3,24 al Nord
4,26 » » merci » » a 7,55 » »
3,31 » » complessivo » » a 5,22 » »

Ma vi ha di più. Il costo vivo del treno chilometro è di 3,60 e gli introiti e le spese dei vari servizi stanno in questo rapporto.

L'asse di carrozza, viaggiatori introita 0,192 e costa 0,200.
L'asse del carro merci introitata 0,195 e costa 0,178.

**Conclusione.** — In Italia il servizio al Sud è in perdita — 3,31 di introito per treno-chilometro di fronte a 3,60 di spesa. In Italia il servizio viaggiatori è passivo, tutto l'esercizio vive a spese di quello a P. V. perchè pure quello a G. V. è passivo, come del resto già si dimostrava nella risposta data dalla Società delle Meridionali al quesito 81 del questionario del 1885, risposta, che non per affetto di figlio verso l'autore, ma per unanime consenso di tutti i tecnici ferroviari è ancora considerata costituire lo studio classico, anzi dirò l'unico studio esauriente fatto per porre le tariffe sulla logica base della proporzionalità fra tassa e spesa.

Non intendo con questo sollevare questione fra Nord e Sud, tutt'altro; intendo unicamente constatare un fatto, ed il fatto si è che anche nel campo ferroviario appare, come in qualsiasi grande questione italiana, questa differenza fra le due parti d'Italia. Ora l'onere dell'esercizio di una rete in passivo, che misura un chilometraggio superiore della rete del Nord, e che ha per soprammercato anche un costo d'esercizio in effetto superiore a quella cifra di 3,60 posta pel treno km. poichè questo e la generale della rete; l'onere di questo esercizio in perdita si riflette pesantemente su tutto il bilancio della nostra azienda ferroviaria e non è giusto, non è prudente, fare da tale particolarissimo stato di cose astrazione, per porre il nostro esercizio ferroviario senz'altro a confronto diretto nei riguardi finanziari colle migliori reti d'Europa che sono solo assimilabili al massimo alla nostra rete padana al Nord di Bologna come loro complesso.

Lo Stato compie un suo dovere volgendo le sue cure in servizio delle linee del Sud e forse anche sotto questo riguardo più ardita e benefica dovrebbe e potrebbe essere la sua politica in materia di tariffe merci specialmente. Ma questo lo stato deve compiere come funzione politica, e gli effetti economici di questa non debbono menomamente far carico anche morale all'Amministrazione ferroviaria quando si vuole intendere questa unicamente come azienda industriale

Coll'esercizio di Stato sono notevolmente aumentate la velocità dei treni. Ora come chiaramente esponeva pure il quesito 81 del questionario dell'85 « *la spesa del ricambio dell'armamento cresce in ragione semplice della velocità; crescono in ragione del quadrato le spese di riparazione delle locomotive, mentre quelle del consumo del combustibile sono in parte indipendenti dalla velocità ed in parte semplicemente proporzionali alla medesima per cui in complesso possiamo ammettere che questa spesa aumenti in funzione della velocità* ». Ecco un altro elemento a tenersi in considerazione dai facili criteri dello stato presente di cose, ai quali pure consiglierei di tenere presente come colla nuova azienda statale si sia molto opportunamente compiuta la completa separazione del servizio merci da quello viaggiatori, riforma questa necessaria anche come premessa ad un razionale riordinamento dei servizi di stazione e degli impianti fissi di queste. Ora una simile riforma ha dato circa 1 milione di treni-chilometri in più, cui risponde certamente una maggiore spesa di circa tre milioni.

Ma in Italia abbiamo altri piccoli oneri complementari che tendono sempre più ad aggravarsi e ciò appunto perchè l'Amministrazione è di Stato e come tale deve svolgere i propri servizi con criteri di Stato non assolutamente industriali, che in tal caso tanto sarebbe valso essa fosse rimasta azienda privata.

Cito ad esempio l'estensione del servizio notturno. Questo è oramai applicato a quasi tutte le nostre linee e per evidenti ragioni di facilitazioni di comunicazioni specialmente sulla capitale. E' sano criterio industriale anche adottato in altri paesi dalle stesse Amministrazioni di Stato di non effettnare servizi notturni su linee con introito chilometrico medio inferiore alle L. 7500 all'anno. Ora noi abbiamo oltre 1250 km. di linee con introito sotto alle 7000 lire per kme e per anno sui quali si fa il servizio notturno pura-eaum

Digitized by Google

come funzione di Stato, e questo rappresenta una spesa di circa 3 milioni e mezzo.

Così vi sono i treni viaggiatori superiori al reale bisogno, specialmente perchè si pretende che i nostri orari abbiano a prendere forma fissa ed immutabile su tutti i 12 mesi dell'anno, mentre i nostri traffici viaggiatori sono variabilissimi. Solo su questo campo se non esistessero riguardi, che esulano completamente dai doveri d'una azienda industriale, si potrebbero risparmiare parecchi milioni di treni chilometri all'anno, cui corrisponderebbe una economia di circa tre milioni e mezzo di lire per ogni milione di treni-chilometri eliminato.

Ecco, egregi signori, perchè e come non è legittimo lo scagliarsi continuamente contro al costo del nostro esercizio ferroviario, facendone continua colpa alla esuberanza del personale, dei dirigenti ed amministrativi in ispecie, senza curare di sviscerarne le ragioni intrinseche, senza cercare di volgersi se del caso a quei provvedimenti che appaiono più logici ed efficaci.

Già ho posto in evidenza come in materia di personale si sia nel campo dei piccoli numeri e che da ogni riforma in questo svolta non possano certamente sortirne grandi effetti. Desumo ad ogni modo dalla stessa relazione ufficiale delle ferrovie di Stato per l'esercizio 1909-910 queste poche cifre.

La Rete Adriatica aveva 13 dirigenti e 90 amministrativi ogni 1000 agenti; le tre reti private unite 11,66 dirigenti e 64 amministrativi; le ferrovie di Stato hanno 11,60 dirigenti ed 88 amministrativi. Queste sono dunque oggi nella stessa posizione della media delle tre reti nel 1904, sono però in condizioni di minore percentuale che non l'Adriatica.

Ora io sento continuamente citare la Rete Adriatica come il modello delle nostre Amministrazioni, e la sento citare con compiacimento, e quindi sorge in me legittima la domanda come si possa questo coordinare con l'eterno ritornello che fa della diminuzione del numero di queste categorie di personale il chiodo fisso, il punto di vista unilaterale, di quanti oggi da noi s'impancano a napoleonici riformatori d'ordinamenti ferroviari, e son molti! infiniti! *(Ilarità)*.

Non voglio dire con questo che l'organizzazione attuale sia l'ideale della semplicità, escludo anzi in modo assoluto ch'essa consenta la migliore utilizzazione del personale, specialmente dirigente, la cui attività viene spesso sprecata in funzioni sovrapposte od inceppate. In questo sarò d'accordo con voi, ma non venite a dirmi che la percentuale del personale superiore in riguardo all'inferiore sia sempre di per sè l' unico indice indicativo della semplicità dell' organizzazione. L'Adriatica aveva il più semplice e redditizio ordinamento delle nostre tre reti, ed in essa era poi forte il numero dei dirigenti. Ma questi sapevano e potevano agire! Lo stesso Spencer pone in evidenza come quanto più un organismo industriale si evolve e perfeziona tanto più tendano a prelevare gli organi direttivi anche nella loro numerica formazione ma quelli puramente esecutivi e come in simili organismi tanto più difficili e lente sieno le modificazioni interne quando ne è maggiore la perfezione. Quest'alta teoria scientifica trova suo pieno raffronto nel campo pratico.

E qui mi cade acconcio toccare brevemente la questione della disciplina. Questione delicata, ma grave e sulla quale non saprei tacermi in questo momento, avvezzo come sono a parlare alto e franco.

E' un fatto che la questione disciplinare è grave, come pure è un fatto che la disciplina, quale fu tenuta dalle Società private, non può essere tenuta dallo Stato.

Chi rimpiange soltanto i tempi passati ha torto. A tempi nuovi occorre adattare idee nuove. Certamente che nell'oggi è ben più difficile esercitare le funzioni del superiore, che soltanto 10 anni fa. In passato poteva prevalere il concetto dell'autorità, ed il dirigente agiva quasi in nome d'un potere superiore astratto. Oggi il superiore deve sapersela guadagnare l'autorità, il suo prestigio sul personale deriva dalla stima che egli ha saputo acquistarsi presso i propri dipendenti, è un compito più arduo, più delicato, ma più nobile ed elevato ed in realtà posso dire che in generale ai funzionari che se lo meritano non difetta la stima della grande massa dei propri dipendenti *(Approvazioni)*.

Che però si sia verificato un effettivo e grave spostamento nei primitivi rapporti disciplinari al 1905 è un fatto. Credo che tutti ne siate quanto me convinti e per esprimermi dirò così più oggettivamente a questo riguardo io vi riporterò un brano d'una lunga ed interessantissima serie di articoli che un ferroviere, certo molto competente e che mi spiace non conoscere personalmente, pubblicò mesi sono sotto la sigla A. Z. sul *Secolo di Milano*. E' questa una serie di articoli che costituiscono uno dei più esaurienti, seri e sinceri studi che si siano fatti per mia conoscenza sulla nostra questione ferroviaria e di siffatti studi non siamo almeno come numero certamente in difetto, Dice il sig. A. Z. « *il personale esecutivo forte della propria organizzazione, già orgoglioso della vittoria del 1902, lo divenne ancor più dopo l' avvento dell' esercizio statale, che ritenne e che fu in gran parte opera sua e credette esser giunto il momento di poter scuotere ogni vincolo di disciplina, rallentare di zelo, lavorare di meno ed aver diritto a veder soddisfatta ogni sua domanda. Il personale direttivo scosso nella sua autorità e nel suo prestigio intimorito dalla resistenza dei suoi dipendenti organizzati, non più spronato nel suo zelo dai molti mezzi che sapevano adoperare le Società e per giunta male affiatato, perdeva di combattività e di energia per tanto che contemporaneamente acquistava il personale esecutivo* ».

E' un giornale democratico che parla e parla dalla sue colonne un agente, competente e coraggioso, ma che non è certamente un funzionario e sono convinto che meglio di così non si poteva ritrarre, fotografare lo stato psicologico del personale ferroviario alto e basso in quel difficilissimo periodo che si fu l'inizio dell'esercizio di Stato (1).

Certamente il concetto d'autorità quale oggi va inteso non è facile ad esercitare, tanto più quando complesse sono le formalità che ne limitano l'esercizio. La procedura attuale oggidì è lenta, coi suoi gradi di giurisdizione, coi suoi consigli di disciplina: ma è questa una ineluttabile conseguenza del generale stato d'idee al riguardo, e del resto già si era in questi termini negli ultimi tempi dell'esercizio privato, e simili tendenze si hanno oramai nelle stesse industrie private. Avviene per la disciplina, ciò che avviene per la gestione finanziaria, ciò che avviene in altro campo alla stessa circolazione dei nostri treni: ogni garanzia che si vuol conseguire torna in una maggiore inerzia di servizio, in una diminuzione di rendimento in riguardo all'effetto utile che si vuole ottenere. E qui aggiungerò che troverei pienamente giusto ed utile dare a tutte le categorie di personale la loro legittima rappresentanza in seno ai Consigli di disciplina. Così si eliminerebbero molti sospetti. Non v'è miglior mezzo di eliminare i critici che di metterli nella necessità di risolvere (2).

Così trovo opportuna la disposizione attuale della legge, che creando internamente all'Amministrazione la legittima rappresentanza delle singole categorie del personale, pone questo in contratto diretto con chi ne tiene la direzione, e pur senza degenerare nel carattere di comitati arbitrali, come alcuni vorrebbero, queste Commissioni permanenti di rappresentanza permetteranno di esaurire nell'interno stesso dell'Amministrazione, e quindi con perfetta consonanza al concetto d'autonomia già accennato, tutte le pratiche relative al trattamento del personale, pratiche che oggi troppo facilmente esulano verso la competenza ministeriale.

(1) d'A. Z. aggiungeva anche questa giustissima osservazione che omisi di citare nella conferenza, ma che avrei amato riportare poichè parlavo anche a funzionari.

*Ed anche quando mancano i motivi e le questioni d'ufficio non per questo tacciono le denigrazioni, per non dire le diffamazioni sistematiche tra colleghi e degli inferiori a carico dei superiori. Giacchè bisogna proprio convenire che non è solo tra il personale esecutivo che manca la disciplina, ed il rispetto all'autorità ed alla gerarchia, mentre è d'uopo invece riconoscere che il malo esempio viene proprio dal personale direttivo.*

(2) Grave nelle sue conseguenze è l'attuale trattamento fatto al personale in riguardo alle assoluzioni da processi penali per furti sulla base dell'insufficienza di prove. Oggi si debbono riammettere. La questione dei furti sulle nostre linee è grave e certamente occorre che l' Amministrazione sia dotata di mezzi di epurazione efficaci a questo riguardo, pur tenendo il personale cautato dall'intervento di opportuni Consigli di disciplina.

Digitized by Google

Per ristabilire però salda la compagine della nostra Amministrazione ferroviaria necessita assolutamente che scompaia l'opinione che s'è andata radicando nel personale, che cioè le questioni disciplinari, non siano un affare interno dell'Amministrazione, ma che esse possano assolutamente subordinarsi alle ingerenze politiche, e possano dipendere da influenze estranee.

Ed ora ritorniamo alla questione della riduzione del personale.

Un'organizzazione che gradatamente si volga a un effettivo decentramento dell'azione degli organi esecutivi certo potrà guadagnare qualcosa in fatto di personale, dirigente ed amministrativo, ma se si vogliono o tenere effetti notevoli bisogna volgersi alle forti masse di personale. Di queste quelle di condotta, scorta treni e mantenimento linee nulla o ben poco possono dare. I regolamenti sui turni saranno sempre più gravosi.

Osservavo che il servizio del movimento spende oltre 100 milioni nel personale, essenzialmente personale di scorta ai treni e di stazione. Sulla prima categoria non v'è a fare assegnamento per economie, la seconda categoria è quella che ci dà effettivamente dei dati di piante numeriche molto forti.

Già l'inchiesta dell'85, quindi la successiva dell'89 sui ritardi pose in evidenza, come le nostre ferrovie abbiano un elevato personale di stazione. Nell'89 si aveva 3,46 agenti di stazione per km. di linea e 1,49 per ogni 10 mila lire d'introito. Oggi abbiamo 480 milioni d'introiti, 13 mila km. di linee e 40 mila agenti alle stazioni. la quota percentuale è migliorata, ma resta sempre elevata di fronte alle altre Amministrazioni.

Ora questo fu lo sforzo perseverante dell'Adriatica, la riduzione del personale di stazione e questo dovrebbe essere pur quello della nuova Amministrazione. Per giungese a tale risultato intanto necessita in primo luogo semplificare, alleggerire i servizi. Semplificare ad esempio i sistemi di tariffe, la compilazione della lettera di porto e delle scritturazioni d'ufficio, sollevare le stazioni da tutti i servizi accessori e poi interessare effettivamente il personale nelle economie.

Il concetto dei premi al personale è giusto, ma perchè il premio sorta il suo effetto esso deve avere diretto e proporzionale in rapporto col beneficio dato. Chi fa deve sentire subito l'effetto. So che non è questa la tendenza dello stesso personale: il premio da noi diviene, si può dire, uno straordinario fisso di complemento al salario, così i cottimi e le stesse interessenze sulle economie del combustibile sono oggi consolidati. Così tutti gli incitamenti a produrre sono intesi come atti di sfruttamento.

L'Adriatica allo scopo accennato introdusse il così detto sistema a cointeressenza, che derivato dalla Südbahn austriaca, aveva una base semplicissima. Per ogni stazione si stabiliva fra personale ed Amministrazione una specie di conto corrente. Il debito della stazione si costituiva colle paghe del personale stabile, colle spese per gli avventizi, con le ore di manovra locomotive, deperimento attrezzi etc. — Il credito alla stazione era determinato dal lavoro eseguito, biglietti venduti, spedizioni merci effettuate, ricevute, carri manovrati etc. — Per ogni singola unita di lavoro era fissato il costo presunto in una specie di tariffa, a fine mese si faceva il bilancio, se v'era il residuo attivo il 40 % andava all'Amministrazione, il 60 % al personale, che lo ripartiva in ragione di carature, 3 al capo, 2 agli impiegati, 1 agli agenti. La gestione era vigilata da un comitato del personale, presieduto dal capo stazione al quale erano rappresentate tutte le categorie di agenti.

Applicato questo sistema a un numero limitato di stazioni il personale complessivo di queste si ridusse da 5500 a 4000 la cifra fra impiegati ed agenti stabili portando ad un assunzione di circa 600 avventizi.

Le quote di premio agli agenti divennero del 16 % della paga per gli impiegati e del 18 % per gli agenti, i premi ebbero per media mensile 60 lire ai capi stazione, 40 ai gestori, 30 ai commessi, 20 agli agenti di fatica.

Questo sistema conduce ad una migliore utilizzazione del personale, poichè questo sotto lo stimolo del premio, che è certo abbia a toccargli, utilizza nel servizio quei numerosi ritagli di tempo che ora sono perduti dal personale di stazione, specialmente delle piccole stazioni, se ognuno non si muove dalle assolute specifiche competenze del proprio ufficio. Inoltre per le operazioni non inerenti alla sicurezza della circolazione interveniva l'opera dell'avventizio, però in misura modesta — 600 avventizi di fronte a 4000 agenti stabili nell'esperimento adriatico.

Il sistema della cointeressanza, fu applicato grado grado con criteri troppo gretti e degenerò in cottimo. La Commissione Gagliardo non ne comprese affatto l'essenza e chi in essa rappresentava il partito di demolizione dell'esercizio privato ne trasse partito per fare il resto. Ma il principio rimane ed è sano, se sanamente applicato può dare buoni frutti, ed è certo che solo per via di provvedimenti simili si può dare un efficace incitamento al personale, perchè esso abbia a produrre; i premi liquidati tardi e su basi troppo larghe e generiche a nulla giovano, al meno per l'Amministrazione che li dà (*approvazioni*).

E riprendo quì un concetto già accennato. Ritengo che uno dei difetti attuali dell'Amministrazione di Stato sia quella d'essersi sopraccaricata di molteplici funzioni accessorie, dalle quali non trae alcun beneficio reale, poichè essa come grande amministrazione, volta a fini più alti, non può svolgere questa accuratamente. Conviene liberarsi di tutto questo fardello ingombrante. Ma converrebbe andare ancora più oltre.

Converrebbe ricondurre l'Amministrazione ferroviaria a quella che è la sua genuina e vera funzione ad essere cioè semplicemente il vettore, e vettore per carro completo aggiungo. Liberarsi da tutto il collettame, venire al *groupage* ma esteso come provvedimento generale, come in Inghilterra, ed andare anche più oltre e a somiglianza appunto delle Amministrazioni inglesi; stabilire pei grandi centri la consegna a domicilio obbligatoria, ottenendo con questo di elevare il rendimento dei nostri impianti fissi di stazione e così risolvere indirettamente, al meno nei riguardi più urgenti la attuale deficienza dei nostri inpianti con considerevole economia delle forte immobilizzazioni di capitale, che questi richiedono. Si avrebbe così campo di fare un largo esperimento di organizzazione cooperativistica tenendola collaterale all'azienda di Stato.

Chiunque pensa alle enormi masse di traffico che appunto grazie alla consegna a domicilio, fatta per tutti d'ufficio, riescono a smaltire le ferrovie inglesi con impianti modestissimi di stazione, appunto perchè li sollevano dallo ingombro delle giacenze, non potrà che consentire meco potersi attendere largo beneficio dell'applicazione d'un simile sistema alle nostre ferrovie.

Così vorrei vedere vòlti gli sforzi ad una sistemazione delle piante del personale che meglio liberasse quello che è carriera di stipendio ed effetto d'anzianità da quello che è funzione attiva e ciò sul concetto delle Amministrazioni austriache.

Tante cose vorrei..... ma mi son già troppo dilungato (*dene gazioni*). Sono quasi due ore che parlo e faccio quì punto.

Insisto tuttavia ancora nel concetto fondamentale di questa mia esposizione e ciò a guisa di riassunto.

E' mio convicimento, in questo sento di parlare in nome non solo di tutto il nostro Collegio ma quasi direi di tutti i nostri ferrovieri d'ogni categoria, è mio fermo convincimento ripeto che l'art. 1 della legge quale ora proposto stabilisca concetti di riforma organica per la nostra Amministrazione ferroviaria, che nulla hanno a che fare con un effettivo decentramento.

Ma ciò che è più grave son certo che essi per la loro estensione ed il loro carattere radicale sconvolgeranno nuovamente tutta la nostra azienda ferroviaria. Errori simili possono perdonarsi una sol volta, non si deve ricadere nelle condizioni del 905!

L'on Rubini, in una sua nota di minoranza alla relazione della Giunta del Bilancio al progetto di legge, osserva che contro le disposizioni dell'art. 1 in parola sono, *caso raro* dice Egli, *tutte le rappresentanze del personale dei diversi gradi dirigente e non dirigente.* E soggiunge l'on. Rubini: *Ed è una circostanza che si dovrebbe tenere in massimo conto, per la identità di vedute della massa che conduce il servizio e di cui si deve supporre che possa conoscere meglio di altri i bisogni.*

Digitized by Google

Così ragiona chiunque voglia ragionare e non agire di autorità.

Ora io credo avervi dimostrato quanto gravose sieno sempre state e sieno necessariamente per ragioni locali naturali le condizioni del nostro esercizio ferroviario, e senza voler con questo erigermi a paladino dell'esercizio di Stato ho pur messo in evidenza le speciali difficoltà di questa azienda, alla quale non credo d'altra parte aver risparmiate critiche anche profonde. Ma ciò che deve essere apparso chiaro dalle considerazioni invece si è che malgrado tutto siamo ora per l'Amministrazione in una fase di incipiente e confortante sistemazione. Riforme notevoli sono state iniziate, altre notevolissime possono gradatamente svolgersi e compiersi purchè vi sia continuità di direttiva verso un fine ben fissato, il decentramento inteso come va inteso, ed a questo si possa tendere con tranquillità e fermezza, senza nulla perturbare. Volete in queste condizioni tutto sconvolgere, sotto la pressione di considerazioni che temo degenerino poco a poco in sole considerazioni d'interesse regionali, fatelo, ma la responsabilità sia di chi l'ha voluto. (*Applausi*).

*Signori!*

L'on. Gianturco dopo quella sua brillante difesa sulla infelice legge del 907 che gli diede il quasi unanime consenso della Camera sedotta dalla bellezza della forma, più che dal convincente valore delle considerazioni svolte, l'on. Gianturco ripeto esciva a guisa di chiusa finale in questa frase: « *E' oramai tempo di smetterla con questa opinione che agli ingegneri soltanto sia dato penetrare nei misteri eleusini delle cose ferroviarie* ». La Camera applaudì, la legge passò e oggi a tre anni di distanza siamo daccapo a rifare quell'ordinamento che il Gianturco chiamò allora definitivo! (*Applausi*).

Questo io non cito quasi per stabilire una resa di conti; no, egregi signori, unicamente questo io ricordo perchè non vorrei che stasera partendovi di qui dopo avere con tanta rassegnazione e benevola attenzione subita questa mia conferenza riportaste pure l'impressione che vi si abbia qui convocati stasera quasi per iniziarvi in questa massima sede del tecnicismo ferroviario italiano a non so quali nostri sacrali misteri. No, o signori. Noi non possediamo alcuna sovrumana potenza di divinazione. Forse al Governo siede per fortuna d'Italia chi più di noi può essere chiamato a sì alta missione.

Noi qui stasera abbiamo voluto esprimervi sinceramente e semplicemente il pensiero nostro, di cittadini e di tecnici ferroviari. Questo era un dovere pel nostro Collegio in un momento che non è esagerazione ritenere grave, decisivo, per l'avvenire della nostra azienda ferroviaria di Stato.

Goethe non prometteva che la franchezza, non si arrogava nemmeno il vanto della impiarzialità. Io, tanto minore di Lui, non posso pretendere darvi nè la verità assoluta, nè l'oggettività perfetta; sono però certo d'avervi francamente parlato e di avervi sinceramente, senza false reticenze e timorosi riguardi, espresso, anche se volete in qualche punto duramente, il mio modo di vedere. Con questo credo di avere assolto il debito mio verso i Colleghi, che vollero invitarmi a tenere questa conferenza, e pure spero verso di Voi tutti, che avete avuta la benevolenza di ascoltarmi e che prego scusarmi se una grave influenza ha resa fra l'altro pure roca e debole la mia voce, e con questo abbiatevi pure il mio saluto cordiale. (*Applausi prolungati*).

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Giulio Pasquali, *Redattore responsabile*.

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA, 16 Febbraio 1911. N. 4.

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 32, VIA DEL LEONCINO - ROMA - TEL. 93-23.
UFFICIO A MILANO: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
UFFICIO A PARIGI: *Reclame Universelle* - 182. Rue Lafayette.
UFFICIO A LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia**: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero**: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## A PROPOSITO DEL RIORDINAMENTO FERROVIARIO.

Chiedo ospitalità nelle colonne del nostro organo ufficiale per muovere alcune osservazioni all'ultimo articolo dell'egregio collega ed amico carissimo Ferruccio Businari.

***

Che certi lavori d' indole speciale non possano, nella generalità dei casi, essere compiuti agevolmente negli Uffici di Sezione del Mantenimento è fuori dubbio; parlo, s' intende, dei lavori accennati dal Businari e cioè: dei progetti di opere in ferro e in cemento armato, della preparazione dei contratti, delle gare di appalto, ecc. ecc.; si comprende poi benissimo come tali lavori di indole speciale possano, anzi debbano meglio essere compiuti in uffici composti di elementi convenientemente accentrati e specialisti; ma perchè, secondo il Businari, tali Uffici non troverebbero la loro sede opportuna nel Servizio Centrale del Mantenimento?

Io francamente non vedo la necessità di conservare per la ragione suddetta le Divisioni del Mantenimento sia pure in forma ridotta.

Quei lavori speciali non hanno carattere di urgenza e possono benissimo essere compiuti a maggior distanza; inoltre raggruppare gli agenti specialisti presso il Servizio centrale significa economizzare fortemente sul loro numero, unificare i metodi ed i tipi per tutta la Rete, e quello che più importa, evitare la sovrapposizione del lavoro ed i conseguenti incagli e ritardi, giacchè è evidente che i lavori speciali eseguiti, secondo il Businari, nelle Divisioni andrebbero poi riveduti da altri Uffici analoghi presso il Servizio centrale.

Questo in teoria: in pratica poi, il non sopprimere totalmente le Divisioni come suggerisce il Businari, lasciando al loro posto gli attuali Capi divisione, sarebbe come, batteriologicamente parlando, conservare una coltura di germi in un campo favorevole per il loro sviluppo. I residui delle Divisioni si ricostituirebbero, si allargherebbe inevitabilmente il campo della loro ingerenza ed inevitabilmente si riprodurrebbero gli attuali inconvenienti.

Molti ed egregi funzionari (il Businari stesso serve di notevolissimo esempio) dal 1905 in poi hanno dedicato tutta la loro intelligenza ed attività al buon funzionamento delle Divisioni; ciò non ostante da esse non si è conseguito quel vantaggio che sotto l'aspetto di un decentramento delle funzioni direttive se ne riprometteva chi le ideò; questo risultato negativo contrapposto, ripeto, all'opera indefessa ed al valore dei funzionari che delle Divisioni furono chiamati a far parte, suggerisce che è inutile ostinarsi a voler mantenere il carro con la quinta ruota.

Tornino dunque le Sezioni a corrispondere per tutto direttamente con il Servizio centrale, come si faceva sotto l' Amministrazione adriatica.

Chi scrive queste parole è un ex-mediterraneo, egli però all'epoca della costituzione del servizio di Stato passò a prestare la sua opera in una Sezione del Mantenimento ex-adriatica; ebbe così campo di constatare praticamente come si andava complicando il servizio con la graduale applicazione del nuovo sistema.

***

Concludendo ed uscendo alquanto dai limiti che mi era proposto, mi sia permesso esprimere un voto.

Giacchè S. E. il Ministro ha manifestato il desiderio di conoscere la nostra opinione sul riordinamento ferroviario, e giacchè il tempo stringe, rammentiamoci che l'ottimo è nemico del bene e senza perderci nei particolari. formuliamo il nostro consiglio con una sola frase: *Torniamo all'ordinamento della Rete Adriatica.* Se fosse possibile (e dovrebbe esserlo) di chiamare ad una riunione gli Ingegneri ferroviari per rispondere in brevi termini al quesito di S. E. il Ministro, non esiterei a proporre come ordine del giorno il voto sopra espresso puro e semplice e mi lusingo che esso raccoglierebbe il suffragio della maggioranza.

Ing. ALESSANDRO GUIDI.

## LA FERROVIA METROPOLITANA DI PARIGI E LE NUOVE LINEE NORD-SUD. (1)

GENERALITÀ. — Mentre in Londra si è compiuta quella ammirabile rete di ferrovie metropolitane, che permette di traversare comodamente e in tempo relativamente breve l'immensa metropoli, e in Berlino si prepara lo sviluppo delle ferrovie urbane. che attualmente si riducono ancora a due, una che traversa la città nella sua parte settentrionale, esercitata dall'Amministrazione dello Stato prussiano, e l'altra, verso il sud della città con alcune ramificazioni, concessa all'industria privata (2), Parigi prosegue atti-

(1) Essendomi recato a Parigi durante l'ordinario congedo ottenuto dall'ufficio l'anno decorso, vidi quale grandioso piano di costruzione di ferrovie urbane si sta eseguendo in quella metropoli. Mediante una commendatizia dell'Ill.mo signor comm. R. De Vito, già Ispettore Generale dell' Ufficio Speciale delle Ferrovie, potetti essere anche presentato, fra gli altri, al sig. Ingegnere Bienvenü Direttore dell'Ufficio Municipale delle costruzioni della Metropolitana, il quale gentilmente mi fornì varie notizie.

Una esposizione chiara ed ampia sulle metropolitana di Parigi trovasi nel libro dell'Ing. Hervien: « Le chemin de fer mètropolitain municipal de Paris » editore Béranger 1903-1908. Colgo ora l'occasione della recente apertura all'esercizio delle nuove linee Nord-Sud, per riassumere nel presente articolo qualche notizia generale, ed altre più particolari concernenti le nuove linee per le quali vedasi l' articolo dell'Ing. Dumas nel *Génie Civil* del 10 dicembre u. s. — Alcune stazioni delle dette nuove linee sono state descritte nell' *Ing. Ferr.*, 1909, n° 7. pag. 110. (N. d. A.)

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 1, p. 13.

Digitized by Google

vamente nell'attuazione dell'ardito piano, di fornirsi di una completa rete metropolitana, che riuscirà forse l'opera più organica e perfetta del genere, in Europa.

Le prime idee della costruzione di una ferrovia metropolitana in Parigi rimontano ad oltre mezzo secolo addietro, ma lungo tempo passò fino a che potè concretarsi la costruzione delle prime tratte, col concorso delle forze riunite della Città di Parigi, e dell' industria privata.

La prima, previa dichiarazione di utilità pubblica riconosciuta ai lavori in questione, venne autorizzata per legge a procurarsi i capitali necessari per la costruzione delle gallerie e della piattaforma stradale, ed essa potè eseguire tale stipulazione finanziaria a migliori condizioni di quanto sarebbe stato possibile a qualunque società; alla seconda venne concessa la costruzione della soprastruttura e l'esercizio per un numero di anni molto inferiore

con ritorno agli Invalidi sovrapponendosi alla linea 8ª fra gli Invalidi e l' Opéra.

Linea dalla Porta Choisy e d'Italia al Boulevard Germain.

Linee dalla Porta Montreuil alla Piazza della République, e di qui alla Porta des Lilas.

Diramazione della linea 8ª sulla Porta di Sèvers, da St. Augustin alla Porta di Ternes, dal Boul. de la Villette alla Porta Pantin ed altre minori.

Nonostante tutte queste concessioni, restava pure sempre mal servito il movimento che si effettna nella direzione Nord-Sud, e questa lacuna fu colmata mediante la concessione della costruzione e dell'esercizio delle linee di cui vogliamo brevemente parlare, alla *Societè du Chemin de fer èlectrique souterrain Nord-Sud de Paris*, che ha aperto all'esercizio il suo tronco principale il 5 novembre u. s.

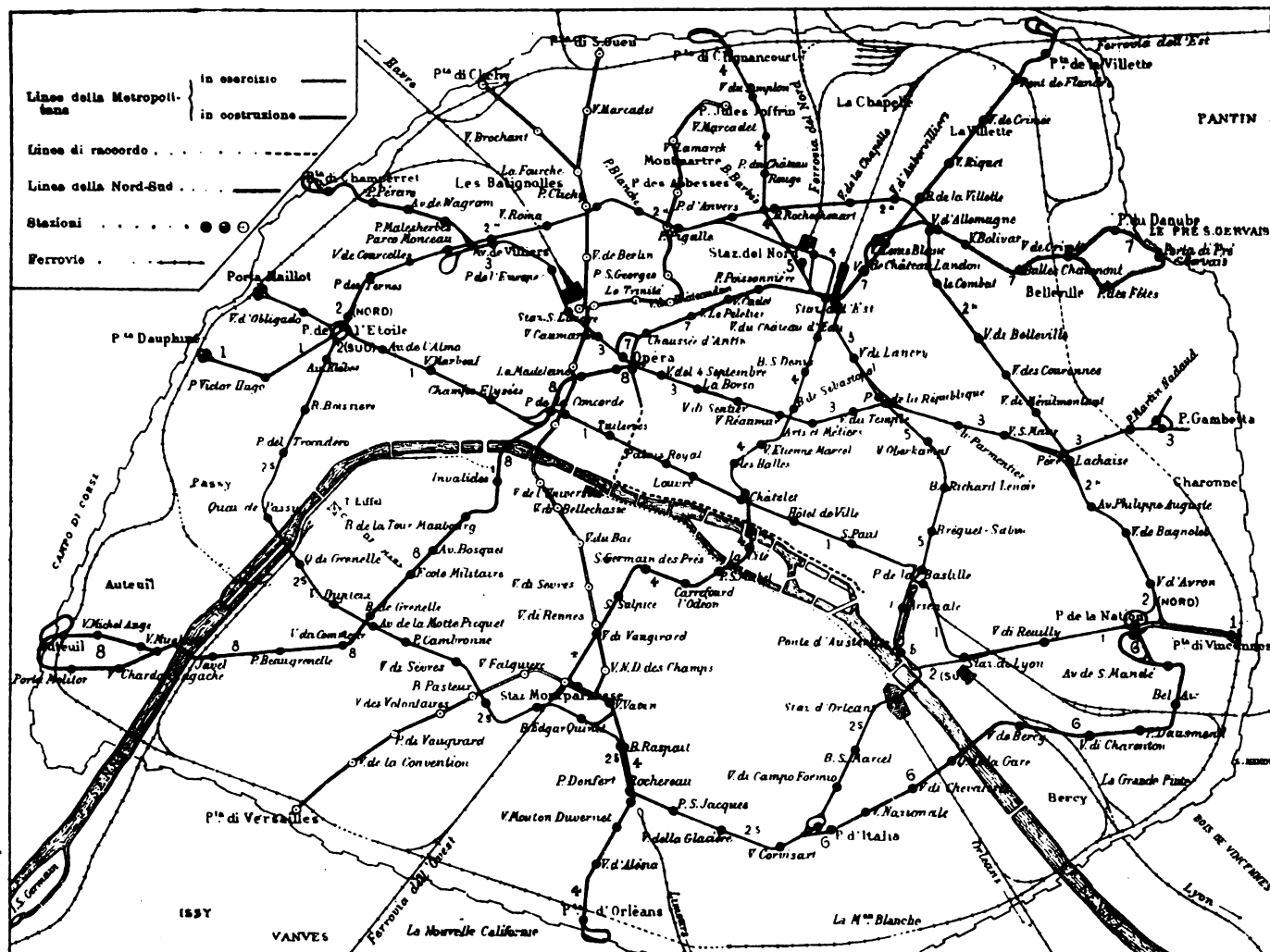



Fig. 1. — **Le linee metropolitane di Parigi** - *Planimetria generale.*

a quello che sarebbe stato necessario, se si fosse concessa l' intiera costruzione. Così si costituì la *Compagnie du Chemin de fer metropolitain de Paris*, a cui vennero anzitutto concesse, con la legge 30 marzo 1898, le seguenti linee (fig. 1):

Linea 1ª Porta Vincennes — Porta Maillot.
» 2ª Circolare.
» 3ª Courcelles — Ménilmontant.
» 4ª Porta Clignancourt — Porta d' Orléans.
» 5ª Stazione Nord — Ponte d'Austerlitz e Piazza d'Italia.
» 6ª Corso Vincennes — Piazza d' Italia.
» 7ª Piazza Danubio — Palazzo Reale.
» 8ª Auteuil — Opéra.

Quindi, in seguito al voto del Consiglio municipale 23 dicembre 1907, vennero pure concesse queste altre linee:

Prolungamento della linea 7, fino al Boulevard Morland e alla Bastiglia.
id. id. 3, fino alla Porta des Lilas.

Linea dalla porta d'Orleans alla Porta de Gentilly.

Prolungamento dal Trocadero all'Opéra della linea dalla porta St. Cloud al Trocadero.

Diramazione dalla Bastiglia alla Porta di Picpus.

Linea di Circonvallazione interna degli Invalidi per la via di Sèvres,

Queste nuove linee (fig. 2) si possono ridurre a due, una dalla Porta di Versailles alla Piazza Julies Joffrin d'una lunghezza di 10.800 m. l'altra dalla Stazione di St. Lazare alla Porta di St. Ouen, della lunghezza di 2650 m., oltre alle diramazioni, già omesse, o richieste in concessione.

Il principio della concessione alla Nord-Sud, è, come abbiamo accennato, diverso da quello della metropolitana propriamente detta, perchè, per la Nord-Sud, la concessione comprende non solo l'esercizio, ma anche la costruzione. Sembra che il Comune non abbia voluto addossarsi nuovi carichi, per la detta costruzione, dopo quei gravi assunti per la Metropolitana, tanto più che si potè stabilire che la concessione spirerà il 1950, ossia in un tempo relativamente breve e che la Città potrà procedere, in ogni tempo, al riscatto sia della intera concessione sia della sola sottostruttura. Essa ottenne inoltre dalla concessionaria una sovvenzione di 2 milioni di lire, nonchè una compartecipazione al prodotto dell'esercizio.

I prezzi dei biglietti sono stabiliti, come per la metropolitana, di 15 e 25 centesimi, rispettivamente per la seconda e per la prima classe, valevoli anche in corrispondenza delle linee Metropolitane, le cui stazioni si sono unite, ove è stato possibile, con comunicazioni sotterranee, alle stazioni vicine della Nord-Sud.

Digitized by Google

Diamo ora un cenno sui tracciati delle linee in questione.

Linea Nord-Sud.
Linee metropolitane.
Ferrovie extraurbane.

Fig. 2. — **Linea Nord-Sud.** - *Planimetria.*

Linea dalla Porta Versailles alla Piazza Jules Joffrin. — Questa linea, (fig. 2) per il suo scopo di servire il traffico che si verifica nella direzione Sud-Nord, viene ad essere una sussidiaria della linea 4 delle metropolitane, ma penetra però proprio nel cuore della moderna Parigi, attraversando la Piazza della Concordia, mentre la linea 4, più ad oriente, serve piuttosto il vecchio centro della città, la così detta Cité, e altri centri speciali come le Halles.

La nuova linea è diretta dal Sud-Ovest al Nord-Est, nel tratto iniziale sottoposto alla Rue Vaugirard fra la Porta di Versailles e la Gare de Montparnasse, stazione termine delle Ferrovie dell' Ovest. Quindi, dopo un gomito, segue la direzione predominante Sud-Nord, nel suo tratto centrale, sottoposto ai Boulevard Raspail e St. Germain, sulla sinistra della Senna, e sulla destra, ad alcune vie secondarie fra la Concorde e la Madeleine, e alla Rue du Havre fino alla Gare de Saint Lazare, termine delle ferrovie dell' Havre. Di quì si dirama l'altra linea per la Porta St. Ouen verso il Nord, mentre il tratto terminale della linea principale, dirigendosi all'Ovest, termina, per ora alla Stazione di Notre Dame di Lorette, e proseguirà in seguito fino alla Piazza Jules Joffrin e eventualmente fino alla Porta della Chapelle.

La lunghezza totale di questa linea fino alla piazza Joffrin è di 10.800 m., lo scartamento, come in tutte le linee Metropolitane di 1,40. m.

Le gallerie sono, di regola, a doppio binario, eccetto che nella traversata della Senna, effettuata un poco a monte del ponte della Concordia, mediante due vie tubolari metalliche, ciascuna ad un binario, le quali si riuniscono alla loro estremità, la Camera dei Deputati alla sinistra, e la Piazza della Concordia alla destra del fiume.

La larghezza ordinaria delle gallerie è di 7 m.: e quella generalmente adottata nelle stazioni, di 13,50, m. con marciapiedi di 4. m. e con le pareti verticali, invece che curve, come di solito in piena linea. Le volte e i piedritti delle sale, gallerie, passerelle sono costruite in muratura di pietrame e malta di cemento, o in calcestruzzo di cemento o calcestruzzo armato I paramenti dei muri sono rivestiti in ceramica smaltata; i nomi delle stazioni scritti in grandi lettere bianche su fondo azzurro. Nella fig. 3. è rappresentata la sezione tipo della galleria.

Fig. 3. — **Sezione-tipo delle gallerie.**

La posizione delle gallerie proposta prima negli strati profondi e impermeabili del sottosuolo, è stata poi eseguita in prossimità della superficie, di cui segue l'andamento altimetrico, sempre che non è stato necessario raggiungere maggiori profondità onde sottopassare le linee metropolitane preesistenti, le fogne ed il fiume. Le pendenze massime raggiungono circa il 5 %. La distanza media fra le fermate si aggira intorno ai 500 m.; e le fermate stesse furono stabilite nei casi in cui fu possibile, sul dorso formato da due contropendenze, sicchè in questi casi restano facili sia l'arresto sia l'avviamento dei treni.

Linea dalla stazione St. Lazare alla Porta St. Ouen e diramazione — La seconda linea, ora aperta, ha origine, come si è accennato dalla Stazione di St. Lazare, raccordandosi quivi con un binario di servizio alla linea precedente, e si dirige verso il Nord, seguendo la Rue d'Amsterdam e l'Avenue de St. Ouen, e giungendo alla Porta di St. Ouen, in poco più di 2 km. e mezzo.

I caratteri generali di questa linea, per altimetria, opere e stazioni sono analoghi a quelli accennati per la linea Porte de Versailles-Pl. Joffrin. Dalla Stazione dell'Avenue de Clichy, si diramerà un altro braccio diretto verso Nord-Ovest, lungo circa 2 km, fino alle porte di Clichy. Questo braccio comprende due tratti separati da una stazione. Il primo tratto è costituito, come di consueto, da una galleria a doppio binario; il secondo da due gallerie a semplice binario, sottoposte ai marciapiedi dell'Avenue de Clichy, al fine di evitare il locale collettore delle fogne. Queste due gallerie terminano, alla porta di Clichy, in due stazioni distinte, una per l'arrivo, l'altra per la partenza, e sono quivi riunite con un raccordo ad anello, che traversa il detto collettore.

Passaggio della linea a Piazza della Concordia, e del collettore di Clichy. — Dei molti incroci della Nord-Sud con le linee metropolitane preesistenti, il più difficile a costruire è stato l'attraversamento della metropolitana n° 1, alla Rue de Rivoli, angolo Piazza della Concordia.

La differenza di livello fra i piani del ferro delle due linee, è, di 5,40 m , e il passaggio per la linea Nord-Sud è stato stabilito semplicemente rinforzando le volte e i piedritti del suo sotterraneo. La volta della linea Nord-Sud sostiene direttamente il solaio della linea n° 1. Tale lavoro è stato eseguito per parti, senza dar luogo ad alcuna interruzione su quest'ultima linea.

Altro passaggio difficile è stato quello sotto il collettore di Clichy nella Rue St. Lazare (fig. 4). Per eseguirlo si è dovuto

Digitized by Google

prima consolidare il suolo mediante delle iniezioni di malta di cemento fatte mediante l'aria compressa a 5 atmosfere, in fori di 5 m. di profondità. In seguito, è stato costruito un muro provvisorio di 1 m. di spessore nell'asse dell'attraversamento e della parte superiore dei due piedritti, mediante gallerie di 2,65 m. di altezza, aperte sotto il collettore; poi si è costruita la volta del sotterraneo e ripresa la muratura dei piedritti. Si è terminato infine con lo stabilimento del solaio in calcestruzzo di cemento.

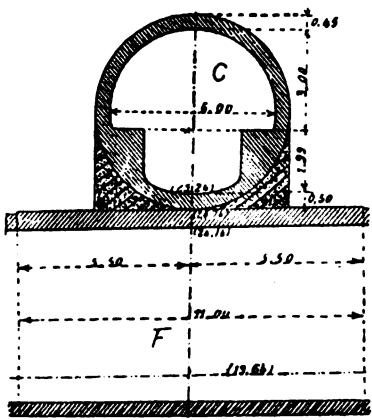



Fig. 4. — **Traversata del collettore di Clichy.** *Sezione trasversale.*

*C*, Collettore - *F*, Linea metropol.

STAZIONE ST. LAZARE. — La costruzione della stazione per il servizio cumulativo delle linee Nord-Sud con le linee metropolitane ha presentato delle difficoltà.

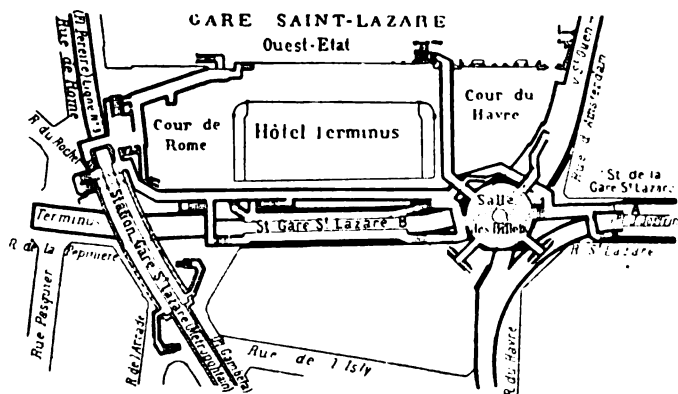



Fig. 5. — **Stazione della Gare S. Lazare** - *Planimetria.*

La stazione della Gare St. Lazare (fig. 5) è la più importante, perchè qui si effettua la comunicazione fra le due linee Nord-Sud, di cui si è parlato, la linea metropolitana n° 3, e l'interno della stazione capo-linea delle Ferrovie dell'Ovest Stato. La fig. 6 mostra queste varie comunicazioni, non che la sala circolare sotterranea stabilita nella Place du Havre, che può essere utilizzata dai viandanti per traversare questa piazza in tutti i sensi, al sicuro dal transito delle vetture. In fatti le scale, situate ai quattro angoli della piazza, dànno accesso ad una sala, che serve, nello stesso tempo, per la distribuzione dei biglietti e per il passaggio pubblico, e il cui diametro è di 30 m.

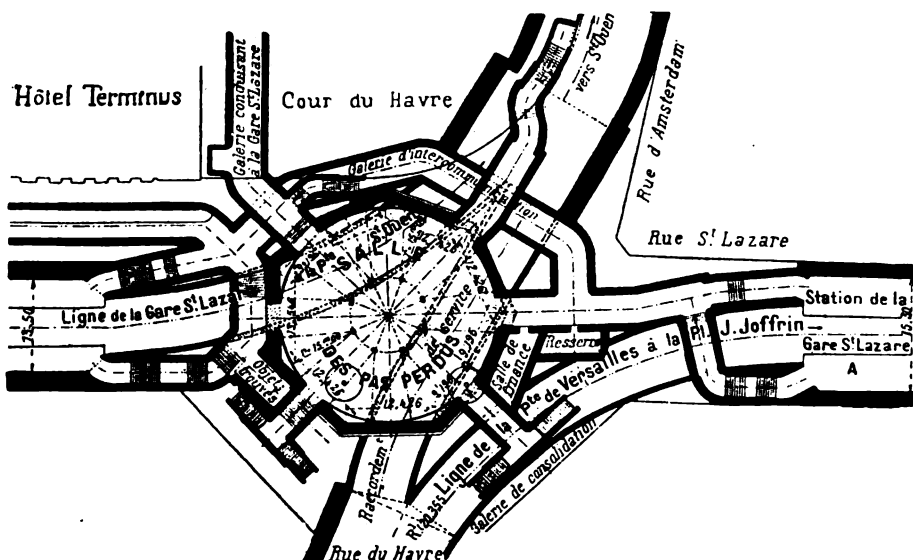



Fig. 6. — **Sala sotterranea della «Place du Havre»** - *Pianta.*

La fig. 6 mostra la pianta di questa sala, e la fig. 7 alcune sezioni e la pianta al di sopra della sala stessa. La copertura è costituita da un impalcato metallico, le cui travi si appoggiano sopra otto colonne pure metalliche, rivestite di ceramica

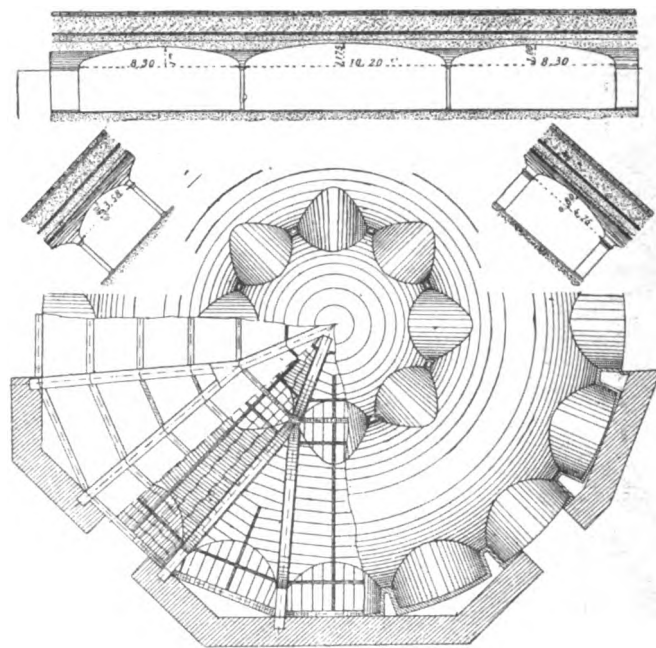



Fig. 7. — **Sala sotterranea della «Place du Havre»** - *Piante parziali e sezioni.*

Intorno intorno alla sala si trovano degli abbaini, a volta ribassata di 4,75 m. d'apertura, e, fra le colonne e nella parte centrale, delle volte di 3,58 m. riuniscono queste colonne.

TRAVERSATA DELLA SENNA (fig. 8). — Uno dei tratti interessanti della nuova linea è costituito dall'attraversamento della Senna.

A Berlino, la metropolitana urbana del Sud (a cui si è già accennato nel presente articolo), sotterranea nel suo tratto occidentale e centrale, si solleva con forte pendenza, prima di attraversare il canale, diventando ferrovia aerea.

In Parigi stessa, le linee metropolitane 2 e 5 traversano il fiume mediante viadotti (1), ma qui non parve estetico di stabilire una traversata sì fatta nel centro di Parigi, come non era sembrato conveniente per la linea 4; perciò si ricorse al sottopassaggio, mediante tubi metallici.

La messa in opera di questi tubi, ciascuno ad un binario, è stata fatta progredendo per tronchi orizzontali, col metodo dello scudo e dell'aria compressa. Questi tubi (fig. 9) sono formati di tanti anelli in ghisa della lunghezza di 0,60 m. formati a loro volta ciascuno di 12 segmenti. Ciascun segmento provvisto di nervature laterali ha l'apparenza di una scatola senza coperchio, e le nervature adiacenti dei segmenti successivi di uno stesso anello, e dei segmenti di due anelli consecutivi, sono congiunti mediante bulloni (fig. 10). Il diametro degli anelli è di 5 m., internamente alle nervature, e raggiunge 5,25 m. per la superficie esterna, che è cilindrica e liscia nella parte rettilinea. Nella parte curva del tubo esistente, come risulta dalla fig. 10, quella superficie diventa un toro, e per conseguenza si sono dovuti usare segmenti di altra forma e si è dovuto eseguire il lavoro con grande cautela. I giunti si sono resi stagni, mediante interposizione di lamelle di legno tenero, che gonfia sotto l'azione dell'umidità.

Come mostra la fig. 8, i tubi, sotto il letto della Senna, si trovano entro il calcare compatto, ma, alle estremità, incontrano uno strato di sabbia alluvionale ricco di acqua. La loro messa in opera è stata fatta partendo dalla Stazione della Camera dei Deputati nella quale si era stabilita una officina sotterranea elettrica alimentata dalla corrente proveniente dall'esterno e capace di for-

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 3, p. 45; n° 16, p. 268.

Digitized by Google

nire una potenza di oltre mille cavalli. Questa officina fornisce l'aria compressa e l'acqua sotto le pressioni necessarie pel funzionamento dello scudo, per la rimozione delle terre scavate, e per la messa in opera dei segmenti degli anelli tubulari.

Sulla riva destra, un pozzo scavato in Piazza della Concordia, ha permesso di praticare per avanzamento all'aria libera nel calcare, due gallerie di direzione, dirette da una parte verso i tubi, e dall'altra, verso Piazza della Concordia, dove queste dovevano

Fig. 8. — Traversata della Senna - *Planimetria e sezioni.*

Fig. 9. — Tubo metallico impiegato per la traversata della Senna. *Sezione trasversale.*

aver termine. La prima di queste gallerie ha incontrato il 14 novembre 1908, l'avanzamento del tubo n° 1, il cui scudo era stato messo in marcia circa un anno avanti, il 16 settembre 1907. L'avanzamento medio è stato di circa 1,50 m. al giorno.

Fig. 10. — Anelli in ghisa - *Sezioni.*

Gli scudi adoperati erano costituiti da cilindri in lamiera di acciaio di 4.60 m. di lunghezza e il cui diametro esterno era di 5,340, m ossia 10 mm. più lungo del diametro dei tubi. Alla parte anteriore si trovava l'apparecchio tagliante, e, indietro, una coda in lamiera, al riparo della quale si montava l'ultimo anello.

D' altra parte, ogni scudo era diviso in quadranti, divisi alla lor volta, nel senso della lunghezza, in tre camere mediante le porte di lamiera che potevano chiudersi rapidamente in caso di invasione dei terreni incoerenti. Nelle camere anteriori, gli operai si trovano a contatto col terreno.

Digitized by Google

L'avanzamento dello scudo era ottenuto mediante 24 verricelli idraulici, disposti sul suo contorno e appoggiati sulla parte di tubo già messa in posto. Ciascun verricello poteva esercitare uno sforzo di 100 tonn., e lo sforzo totale di 2.400 tonn. era talvolta appena sufficiente per far progredire l'apparecchio, che, pure, pesava solo 100 tonn.

Come risulta da quanto si è esposto, fra la superficie esterna dei tubi e quella interna del foro praticato dallo scudo, resta un vuoto di 5 mm. Vi sono poi, altri vuoti nel terreno naturale, pericolosi per le infiltrazioni. A colmare tutti questi vuoti si è usato un impasto di cemento, iniettato a mezzo di aria compressa ad una atmosfera e mezzo, attraverso fori praticati in ogni segmento degli anelli (vedere il foro $A$ nell'anello della fig. 10).

Nonostante questi provvedimenti, si sono però verificate delle infiltrazioni e, per rimediarvi, si è dovuto piazzare, nei punti bassi dei due tubi, due collettori nei quali le acque si raccolgono, e da cui esse sono sollevate mediante pompe elettriche, messe in marcia automaticamente, quando l'acqua ha raggiunto un certo livello.

Durante i lavori, il passaggio dall'aria libera all'aria compressa, si è fatto mediante tre camere di passaggio, una per il passaggio del personale, le altre due per quello dei materiali.

La pressione interna non ha superato kg. 1,5, sebbene la profondità al disotto del livello normale della Senna (quota 27,30), raggiunta dai tubi sia stata di circa m. 16.

Esercizio della linea nord-sud. — La potenza complessiva necessaria all'esercizio della intiera linea è, in media, di 3 800 kilowatts. Essa è fornita da officine esterne, sotto forma di corrente trifase a 10.000 o 13.000 volta, trasformate poi a 600 volta per mezzo di due sottostazioni. Da queste sottostazioni la corrente passa, da una parte, su fili alimentatori, che, alla lor volta, la trasmettono al filo di linea; dall'altra, a una terza rotaia, posta nell'interno del binario normale della ferrovia. Ogni treno ha due motrici, l'una alimentata dal filo di linea, l'altra dalla terza rotaia, di modo che, dato il senso contrario della corrente nei due conduttori alimentatori, l'intensità di corrente sulle rotaie ordinarie che formano il conduttore di ritorno, è nulla, e così sono evitati i fenomeni di elettrolisi (fig. 11).

Fig. 11. — **Schema di distribuzione delle linee.**

$B$, batteria - $C$, commutatrici - $D$, interruttori a massima e a minima - $D_1$, interruttori a massima e a disgiunzione in caso di rottura del conduttore - $E$. gruppo per l'illuminazione - $N$, alimentatore principale - $R$, rotaie ordinarie - $S$, elevatore di tensione - $c$, conduttori aerei - $r$, rotaie di contatto per la presa della corrente - $s$, sorgente d'energia del circuito di comando degli interruttori delle sottostazioni - $e$, circuito normale per l'illuminazione - $e_1$, circuito d'illuminazione di soccorso.

Dei segnali d'allarme, costituiti da bottoni piazzati di 100 in 100 m. nel sotterraneo e in ogni stazione, permettono di interrompere la corrente sull'alimentatore e sulla terza rotaia. Questi bottoni sono piazzati in modo che si possa riconoscere, alla sottostazione, il bottone che ha funzionato. Le stazioni e le sottostazioni sono collegate telefonicamente.

Tutti i treni hanno, come si è accennato, due motrici, una in testa, l'altra in coda, fra le quali si intercalano i rimorchi. Le vetture sono a carrelli, lunghe 14,40 m. fra le facce dei respingenti. Ogni vettura motrice ha quattro motori, uno per asse, distribuiti in due gruppi, ciascuno di due motori in parallelo (fig. 12). Per l'avviamento questi due gruppi sono accoppiati in serie, poi in parallelo, effettuandosi il passaggio senza rottura di circuito. Questo passaggio, come per l'eliminazione progressiva delle resistenze, si effettua automaticamente, con l'intermezzo di un regolatore d'intensità.

Ciascuna motrice di un treno ha gli apparecchi per prendere la corrente sia dal filo aereo, sia dalla rotaia porta-corrente. La presa sul filo aereo è un apparacchio a quattro archetti portato da un doppio parallelogramma articolato. La messa in contatto degli archetti col filo si fa introducendo aria compressa in un cilindro collocato sotto l'archetto, nel cui interno si muove un pistone che comanda il distendimento dell'apparecchio di presa.

La presa di corrente sulla rotaia si fa mediante una scarpa articolata, fissata su di un'asta di legno, piazzata fra le boccole ad olio laterali di ogni carrello; vi sono quattro scarpe per motrice, montate in parallelo.

Il compressore per i freni, situato, con tutti gli apparecchi di comando nella cabina del conducente, è messo automaticamente in marcia, per mezzo di un regolatore di pressione che chiude il circuito di alimentazione del motore, quando la pressione nel serbatoio principale cade a 6 kg., e rompe questo circuito, quando la pressione raggiunge i 7 kg. Ogni treno porta due compressori, ma uno solo basta per il frenamento.

Il segnale che comanda l'ingresso in stazione porta, oltre che la luce rossa, una luce verde, che comanda il rallentamento, ma permette così ad un treno di procedere, a velocità moderata, fino alla stazione, invece di obbligarlo a fermarsi in un punto qualunque del sotterraneo.

L'illuminazione è fatta mediante lampade ad incandescenza, della intensità di 10 candele in piena linea dove si trovano generalmente a 25 m. l'una dall'altra; e di numerose lampade di 16 candele nelle stazioni. L'ingresso in queste ultime è contrasegnato da una fila di cinque lampade. Le uscite hanno dei segnali luminosi.

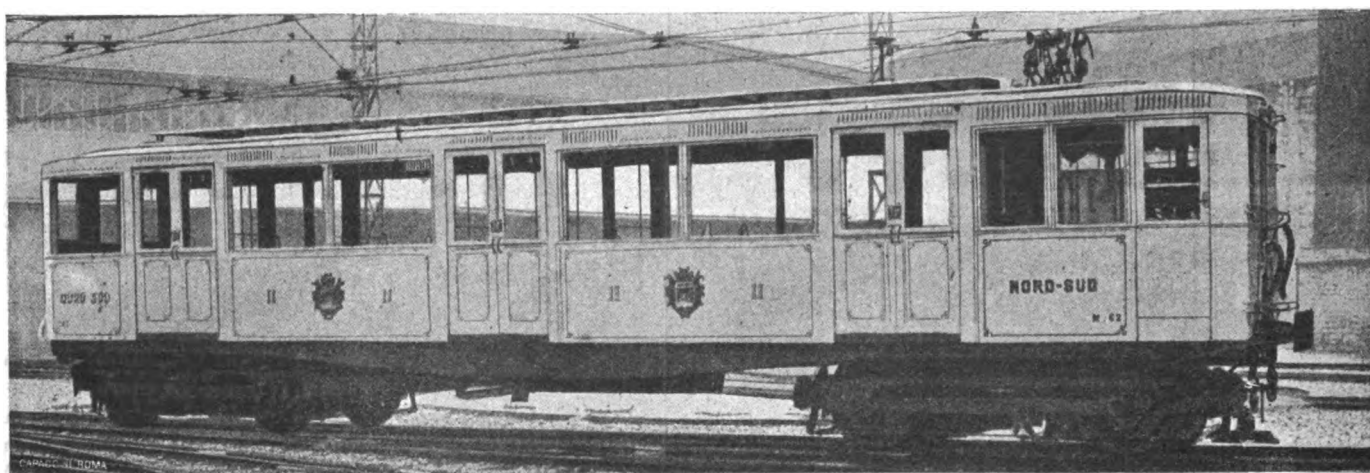



Fig. 12. — **Automotrice della Nord-Sud** - *Vista.*

Tutto il servizio di illuminazione è indipendente da quello della trazione, e fatto con due circuiti, quello normale e quello

Digitized by Google

**Le locomotive a vapore all' E**

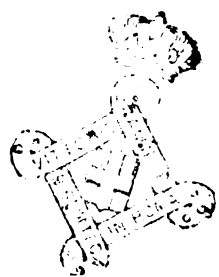
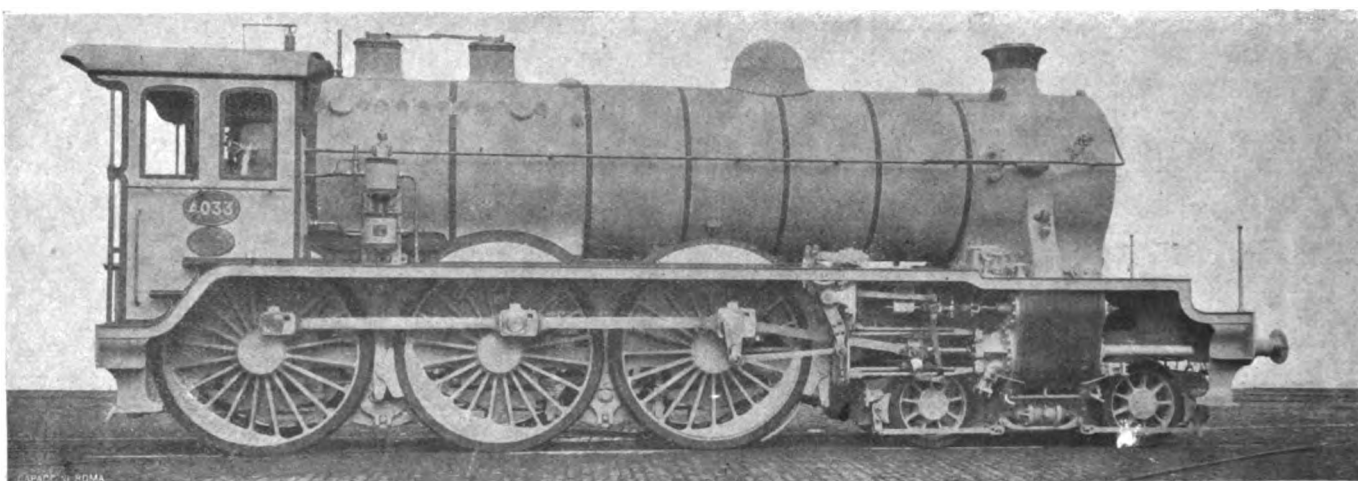



Fig 1. — Locomotiva 2 C, tipo 9, n° 4033, delle Ferrovie dello Stato belga - *Vista*.

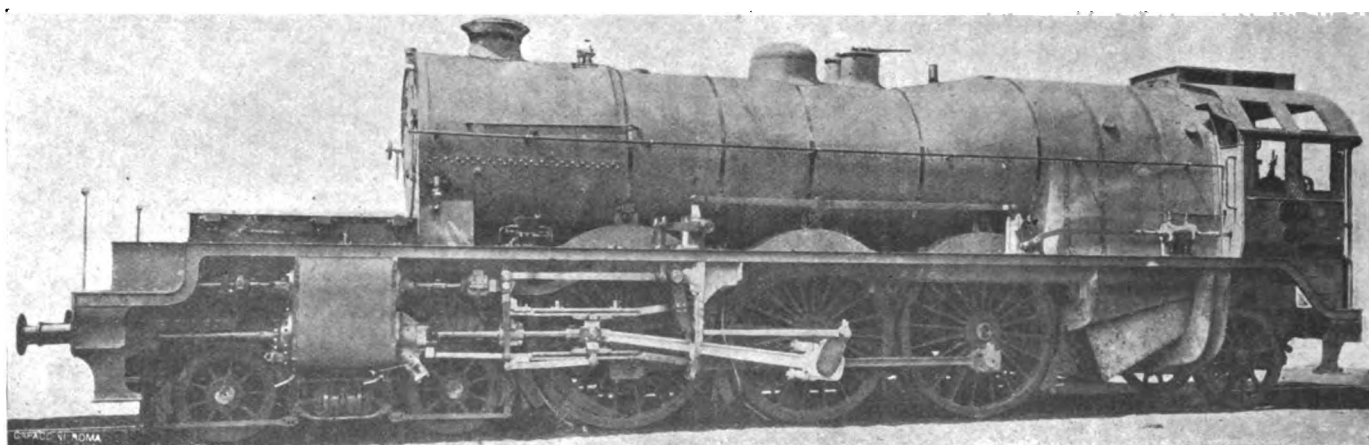



Fig. 2. — Locomotiva 2 C I, tipo 10, delle Ferrovie dello Stato belga - *Vista*.

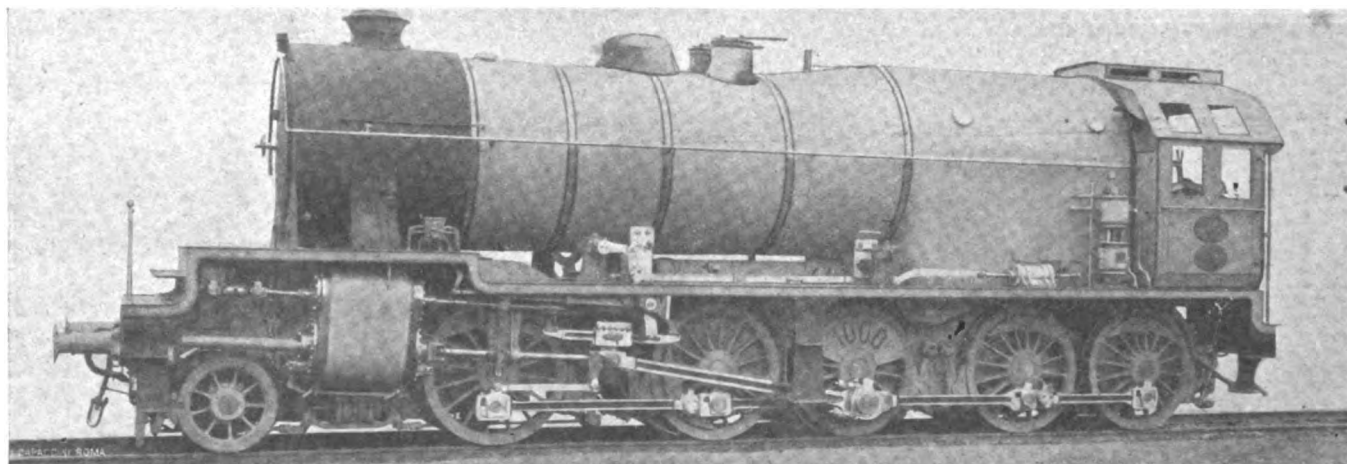



Fig. 3. — Locomotiva I E, tipo 36, delle Ferrovie dello Stato belga - *Vista*.

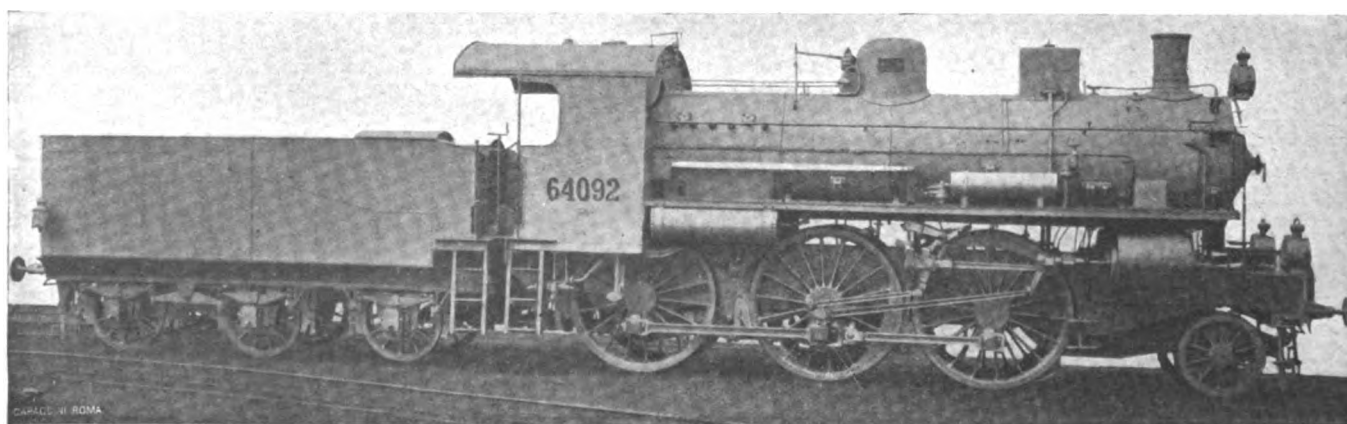



Fig. 4. — Locomotiva I C, Gr. 640, delle Ferrovie dello Stato italiano - *Vista*.

Digitized by Google

Fig. 5. — Locomotiva E, Gr. 470, delle Ferrovie dello Stato Italiano - *Vista*.

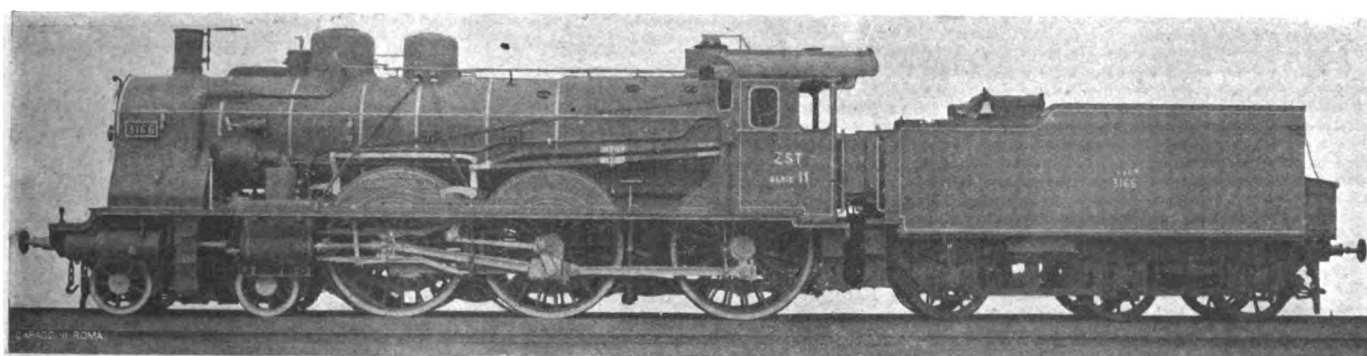



Fig. 6. — Locomotiva 2 C, n° 3166 delle Ferrovie francesi dell'Est - *Vista*.

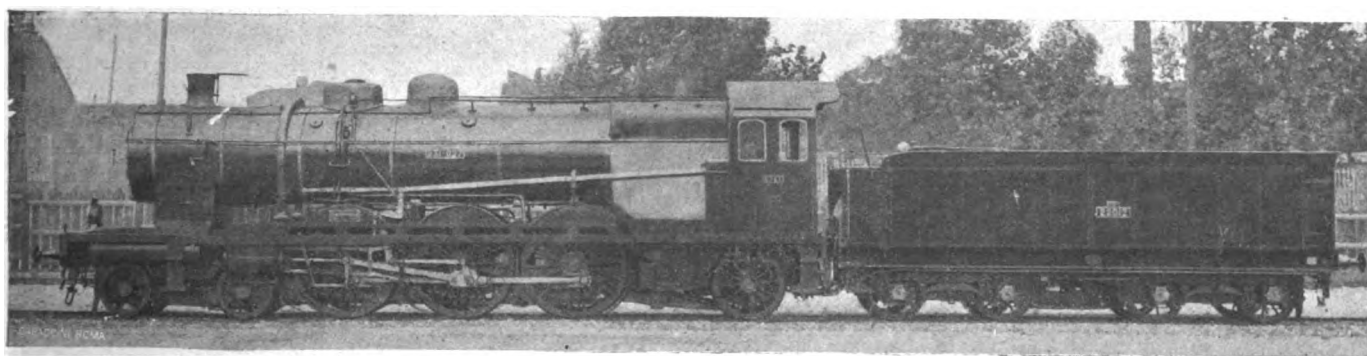



Fig. 7. — Locomotiva 2 C I, n° 231-022, delle Ferrovie dello Stato francese - *Vista*.

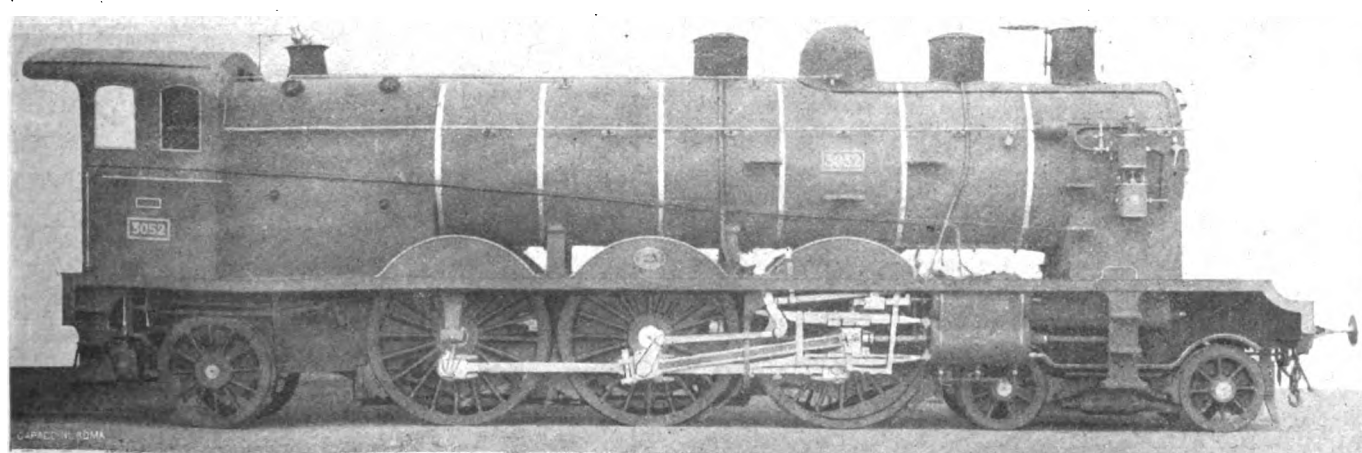
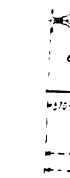
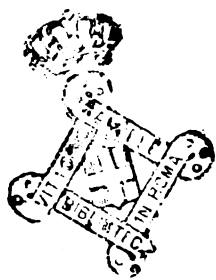



Fig. 8. — Locomotiva 2 C I, n° 3052, delle Ferrovie del Midi francese - *Vista*.

Digitized by Google

di soccorso, alimentato da gruppi speciali e batterie di accumulatori previsti per assicurare la continuità della illuminazione, senza interruzione, in caso di arresto delle macchine, durante un'ora almeno.

Ing. G. F.

## LE LOCOMOTIVE A VAPORE ALL'ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI BRUXELLES

*(Continuazione vedere nn[i] 1 e 3, 1911).*

Caldaia a tubi d'acqua del Nord Francese. — Come si è già detto più avanti, solo la caldaia della locomotiva 2 B 2 (fig. 13 e 16) esposta dalla Compagnia del Nord di Francia, si quello che condusse l'ing. austriaco Brotan alla costruzione della sua nota caldaia nel 1901 (1).

Nel caso della caldaia Brotan si cercò di sopprimere il consueto fornello di rame a causa delle enormi spese di manutenzione che, specialmente su alcune sezioni della Rete ferroviaria austriaca, occasionava l'impiego come combustibile per le locomotive, di ligniti solforose.

La Compagnia del Nord fu invece tratta allo studio della nuova caldaia dall'intento di eliminare gran parte delle spese di manutenzione che i forni delle sue locomotive, specialmente a gran velocità, richiedono sopratutto a causa della loro intensissima utilizzazione.

Le soluzioni adottate nei due casi sono simili, pur presentando notevoli differenze nei principî costruttivi. La caldaia Brotan è caratterizzata dall'impiego di grossi tubi verticali di acciaio (di

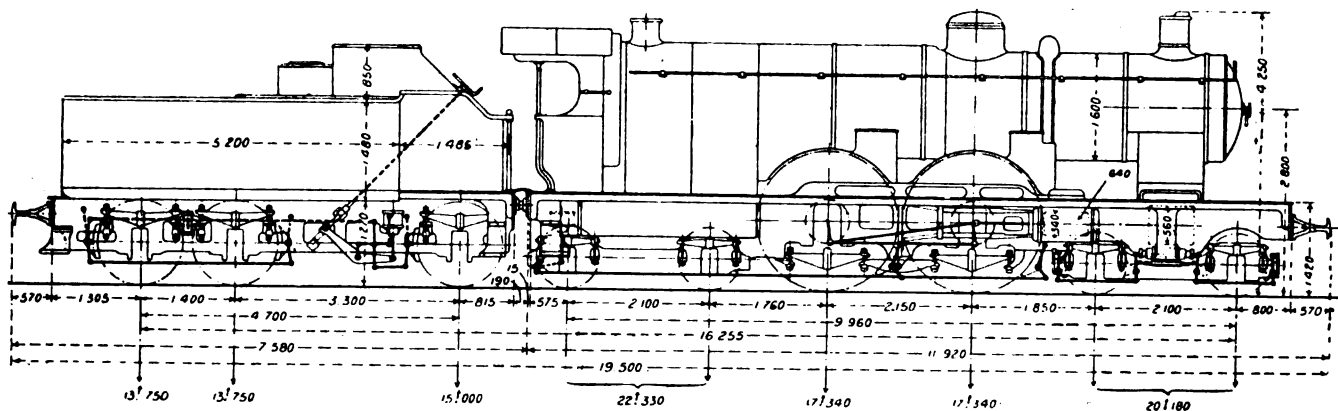



Fig. 13. — Locomotiva 2 B 2 delle Ferrovie del Nord francese - *Elevazione.*

allontana sensibilmente dal tipo che è considerato fino ad ora come quello normale per le caldaie da locomotive.

La caldaia in questione, il cui studio fu iniziato dalle Officine 100 mm. di diametro) che partono dal quadro di base, costituito da un tubo di acciaio fuso a sezione rettangola, e finiscono in alto in un collettore di lamiera.

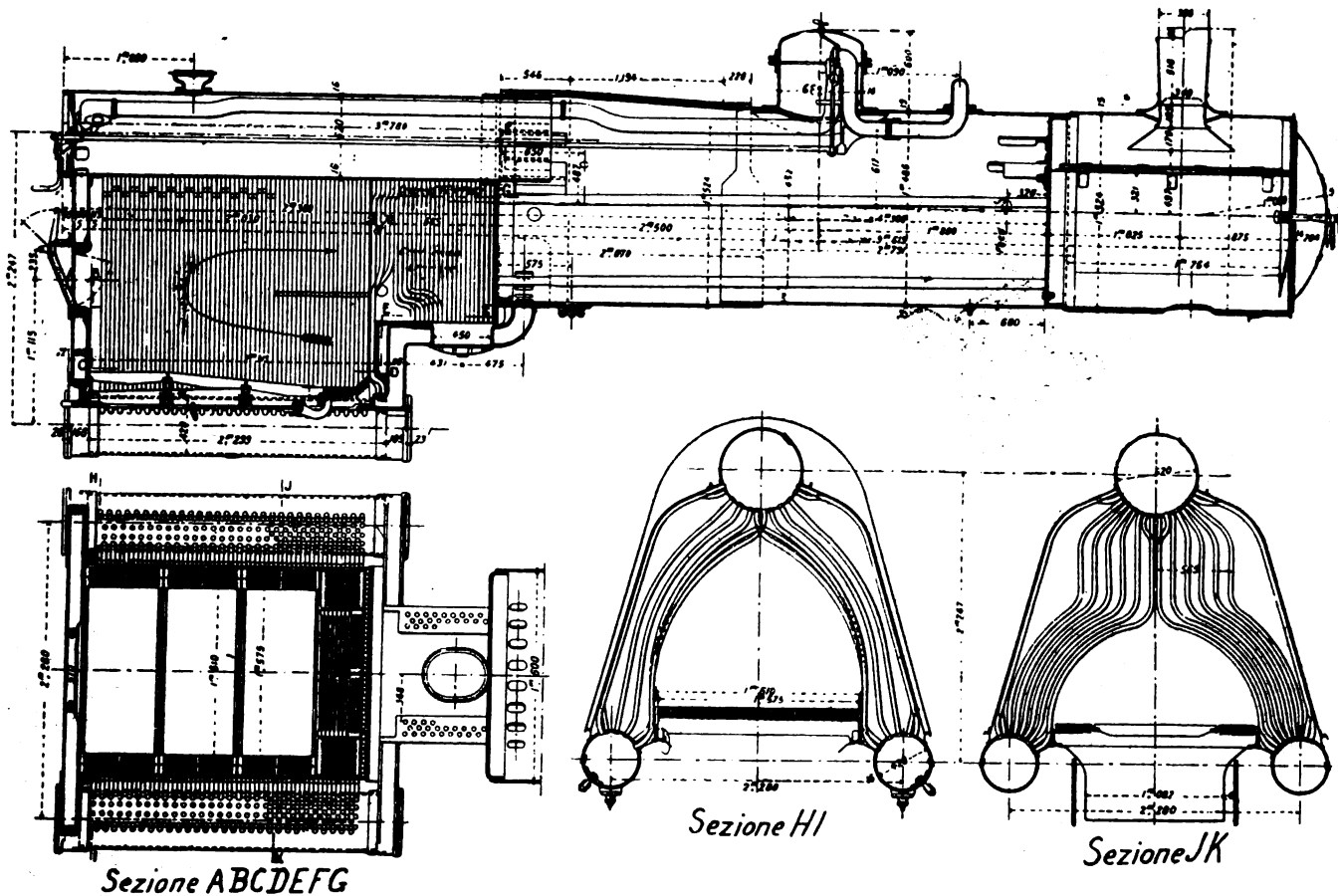



Fig. 14. — Caldaia a tubi d'acqua delle Ferrovie del Nord francese - *Sezioni.*

del Creusot sin dal 1905 d'accordo colla Compagnia del Nord, ha il corpo cilindrico della forma ordinaria, mentre le pareti del fornello sono costituite da fasci di tubi anzichè da lamiere.

Si tratta quindi dell'applicazione di un principio analogo a

La caldaia della Compagnia del Nord (fig. 14) si avvicina maggiormente alle vere e proprie caldaie a tubi d'acqua (tipi Du Temple o simili) di uso corrente nella marina.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 12, p. 205.

Digitized by Google

I tubi infatti sono di diametro assai piccolo (25 e 30 mm.) e opportunamente sagomati, e su varie file congiungono due serbatoi inferiori cilindrici di lamiera posti lateralmente alla griglia con un collettore superiore centrale pure di lamiera: la parete posteriore del forno, anzichè essere costituita come sulla caldaia Brotan, da una serie di tubi verticali, è formata, nella caldaia tipo Nord, da una doppia parete di forma triangolare in lamiera d'acciaio che costituisce una comunicazione ed un'unione fra i due bollitori inferiori e quello superiore.

Nella parte anteriore del forno, la piastra tubolare di forma circolare è preceduta da una camera di combustione costituita inferiormente da un cassone di acciaio fuso destinato a mettere in comunicazione i bollitori inferiori col corpo cilindrico della caldaia, assicurando così la circolazione d'acqua: lateralmente la camera di combustione è formata da altre serie di piccoli tubi d'acqua che hanno origine in detto cassone e terminano superiormente nel collettore. Questa disposizione serve a proteggere la piastra tubolare e al tempo stesso ad assorbire una quantità sempre maggiore del calore di combustione.

La Compagnia del Nord ha attualmente in costruzione due nuove locomotive a grande velocità tipo *Baltic* (2 C 2) (fig. 15) di cui una sarà munita di caldaia a tubi d'acqua di tipo quasi eguale a quello descritto, e l'altra di caldaia normale, ambedue le caldaie saranno però munite di surriscaldatore e timbrate alla pressione di 16 kg/cm².

Il progetto di queste nuove locomotive, d'imminente ingresso in servizio, che senza dubbio saranno le più potenti locomotive esistenti in Europa, dovendo esse fornire una potenza indicata oraria superiore del 50 % a quella delle maggiori locomotive della Compagnia, era pure esposto a Bruxelles. Da esso si rileva che la superficie di griglia di questa nuova caldaia a tubi d'acqua sarà di 4,28 m², e la superficie riscaldata totale di 362,3 m², mentre quella surriscaldata è di 62 m². Speciale interesse presentano pure i cilindri interni di questa nuova locomotiva, che ci auguriamo poter ammirare nella prossima mostra di Torino, ma avremo occasione di accennarvi nella parte riguardante i meccanismi motori.

La caldaia a tubi d'acqua della locomotiva 2 B 1 esposta a Bruxelles, era stata in servizio senza interruzioni dal settembre 1909 all'inizio dell'Esposizione di Bruxelles: dopo un percorso di 32.800 km., il suo comportamento era stato sotto ogni punto di vista soddisfacente.

Fig. 15. — Locomotiva 2 C 2 delle Ferrovie del Nord francese - *Elevazione*.

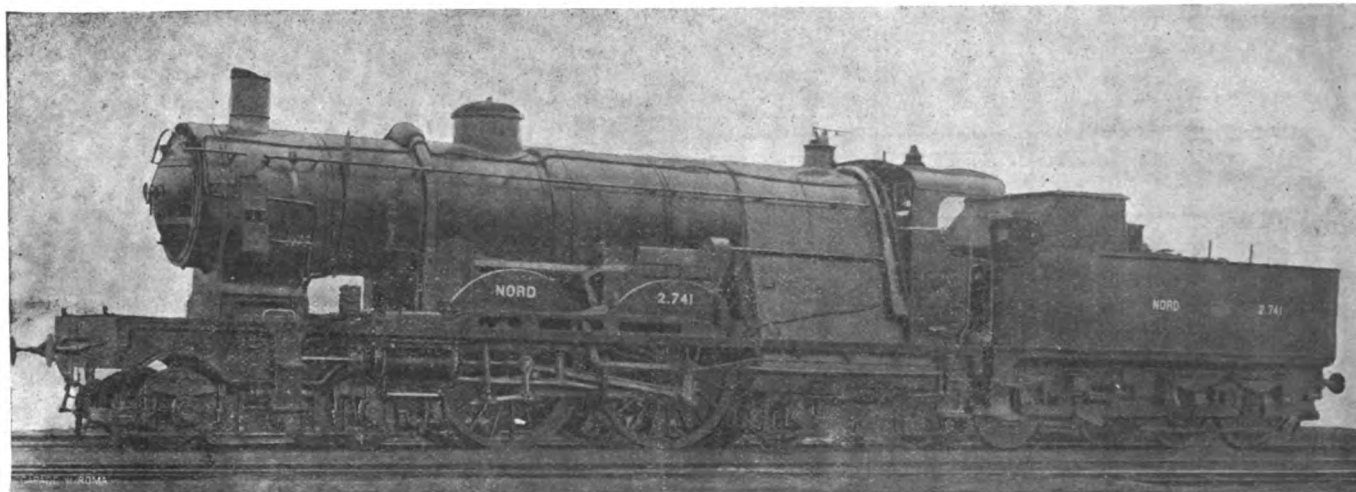



Fig. 16. — Locomotiva 2 B 2, n. 2741, delle Ferrovie del Nord francese - *Vista*.

Il fascio tubolare ordinario del corpo cilindrico è costituito da tubi serve da 65 a 70 mm. di diametro. Nella parte più vicina alla piastra tubolare posteriore, e per una lunghezza di 400 mm., questi tubi vennero ristretti a 66 mm. nel loro diametro esterno, per facilitare la circolazione d'acqua in quella zona, e furono inoltre privati delle alette interne per un tratto della medesima lunghezza, allo scopo sempre di esporre il meno possibile la piastra tubolare ad alte temperature: sul fondo del cassone, una larga apertura, permette di penetrare nella camera di combustione per le eventuali riparazioni e operazioni di accudienza. I collettori inferiori di lamiera sono provvisti di autoclavi per facilitare le riparazioni ai giunti dei tubi d'acqua sui collettori stessi; nel fondo poi del cassone anteriore in corrispondenza alle origini dei tubi d'acqua, costituenti le pareti laterali della camera a fumo, sono praticati dei fori chiusi da tappi filettati conici, aventi lo scopo di permettere le riparazioni ai giunti dei tubi stessi sul cassone.

Tale, nelle sue linee principali, la nuova caldaia con focolaio a tubi d'acqua della Compagnia del Nord, che costituiva col nuovo sistema di distribuzione Stumpf, di cui diremo in appresso, i due *numeri* particolarmente interessanti nella mostra del materiale mobile ferroviario dell'Esposizione di Bruxelles.

Si comprende però come una innovazione così radicale, non potrà esser definitivamente giudicata se non dopo un lungo periodo di prova effettuato sopra un campo più esteso. Comunque non si può a meno di tributare al coraggioso spirito d'innovazione di cui sempre ha dato prova anche nel campo tecnico, la Compagnia del Nord, il plauso incondizionato, insieme coll'espressione del profondo rammarico per la grave perdita che il mondo tecnico ferroviario subì, or non è molto, colla morte dell'ing. Du Bousquet, Capo Servizio del Materiale e Trazione della Compagnia, al quale si deve l'inizio e il successivo impulso degli studi che portarono alla costruzione del nuovo tipo di caldaia.

APPARECCHI SURRISCALDATORI. — Riservandoci di trattare nella Parte III di queste note, la questione dell'utilizzazione del vapore surriscaldato, è opportuno accennare sin d'ora dal lato costruttivo agli apparecchi surriscaldatori, in quanto essi fanno parte più o meno essenziale della caldaia.

Giova anzitutto notare che delle 25 locomotive a scartamento

Digitized by Google

normale esposte a Bruxelles e che hanno formato oggetto di questo nostro studio critico, 17 di esse erano munite di apparecchio surriscaldatore.

Di queste 17 poi, 16 avevano il sistema di surriscaldamento Schmidt e una sola, *rara avis,* un sistema speciale cui accenneremo fra breve.

Tale proporzione, o se si vuole, tale sproporzione rispecchia del resto la situazione dei diversi paesi d' Europa, ad eccezione dell' Inghilterra, ove, in seguito alla iniziativa del Churchward «locomotive superintendent» della Great Western Ry Co., parallelamente al sistema Schimdt, esiste anche il sistema *Swindon* applicato a numerose locomotive di quella Compagnia.

Sul continente europeo, prescindendo dalle applicazioni degli *essiccatori* di vapore sistemi Clench-Golsdorf-Maffei, e da quelle del sistema Pielock rimaste isolate e senza ulteriore seguito, resta finora assoluto padrone del campo il sistema Schmidt. E parlando del sistema Schmidt, vogliamo intendere esclusivamente quello nei tubi bollitori, ormai noto ovunque, l' altro più antico (in camera a fumo) essendo stato definitivamente abbandonato.

Fino a tutto il giugno del 1910 erano state costruite o trovavansi tuttora in costruzione complessivamente 5713 locomotive munite del surriscaldatore Schmidt (vecchio e nuovo modello) appartenenti ai diversi Paesi del mondo, ma in grandissima maggioranza a ferrovie europee.

Di fronte a tale cifra, tanto più impressionante ove si pensi che le prime applicazioni pratiche del surriscaldamento datano dal 1897-1898, ben poco potrebbero contare le poche applicazioni di altri sistemi, ove si volesse completamente disconoscere la benefica influenza che sul perfezionamento di ogni manifestazione della tecnica moderna, è capace d'esercitare lo stimolo della concorrenza, sia pur quest' ultima ridotta quasi alle proporzioni di esperimenti, come avviene nel campo dei surriscaldatori.

Tanto più giustificato apparisce poi il tentativo che la Compagnia francese dell'Est, la *rara avis* cui accennavamo più sopra ha voluto fare col suo tipo di surriscaldatore *en cascade* esposto a Bruxelles, quando si consideri che negli archivi dell' Ufficio studi del materiale della Compagnia dell'Est si conservano i disegni in cui il De Montcheuil, ingegnere Capo della ferrovia Paris-Troyes, indicò, con tutti i dettagli, il tipo di surriscaldatore da lui ideato per le locomotive e brevettato sin dal 1848. Il principio fondamentale del surriscaldatore De Montcheuil consiste appunto «nell' impiego di fasci tubolari elementari disposti longi«tudinalmente entro tubi bollitori di dimensioni appropriate; in «ciascun gruppo o fascio di tubi piccoli una delle estremità ri«ceve il vapore saturo, mentre l'altra estremità conduce il vapore «*desaturato* ad un serbatoio e poscia ai cilindri». Tale è la descrizione del brevetto De Montcheuil pubblicata dall' ing. A. Mallet nel *Bulletin de la Société des Ingénieurs Civils de France,* fascicolo del luglio 1892, pag. 174 (1).

Il sistema di surriscaldatore studiato dalla Compagnia dell'Est e applicato alla locomotiva 2 C esposta a Bruxelles, venne designato col nome di surriscaldatore *en cascade* perchè, essendo applicato a locomotive Compound, esso fu disposto per surriscaldare successivamente il vapore prima dell'ammissione nei cilindri A. P., e prima dell'ammissione B. P.

Un tentativo nello stesso ordine d' idee fu fatto nel 1905 dalla Casa Cockerill di Seraing che presentò all' Esposizione di Liegi (1905) due locomotive compound a 4 cilindri dello Stato belga, munite di uno speciale sistema di surriscaldatore che permetteva appunto di surriscaldare il vapore sia all'atto dell'ammissione dei cilindri A. P. e B. P., sia soltanto nel receiver.

La complicazione degli apparecchi era considerevole, come considerevole era anche il loro peso; i risultati pratici essendo stati negativi, lo Stato belga fece dopo poco tempo sopprimere gli apparecchi.

La larga esperienza fatta in seguito colle applicazioni del vapore surriscaldato sulle locomotive compound, nel senso di surriscaldare il vapore solo all'ammissione nei cilindri A. P, esperienza che fu accompagnata sia in Francia, (2) sia in Austria, sia in Baviera e in Svizzera da favorevoli risultati, sembrava dovesse

(1) Vedere inoltre a tale proposito il modesto ed interessante studio pubblicato da Charles R. King, nell' *Ing. Ferr.* (1909 nn. 2, 4, 5, 7, 8) «Sulle antiche e poco conosciute applicazioni del surriscaldamento alle locomotive a vapore».

(2) Vedere il rapporto dell' ing. Demontin nella *Revue Générale des Chemins de fe* ottobre 1898.

per l'avvenire togliere la probabilità di successo ad un tipo di surriscaldatore destinato, come quello dell'Est, a surriscaldare il vapore prima dell'ammissione in ciascuno dei due gruppi di cilindri delle locomotive compound.

Le esperienze sopra accennate hanno dimostrato infatti che in condizioni normali di forzatura per una locomotiva compound a quattro cilindri a grande velocità munita di surriscaldatore, allorquando la temperatura del vapore all'introduzione A. P. raggiunge i 350° e quindi con un surriscaldatore iniziale di 150° ÷ 160°, la temperatura del vapore nel receiver presenta ancora un surriscaldamento di 90° a 100°., sufficiente quindi ad eliminare la totalità delle condensazioni.

Mancano d'altra parte i dati relativi ai risultati ottenuti in servizio col surriscaldatore *en cascade* della Compagnia dell'Est, e non è quindi possibile allo stato attuale delle cose giudicare se i risultati stessi, nei riguardi del rendimento della locomotiva, siano tali da compensare le complicazioni che tale sistema porta necessariamente con se.

Il surriscaldatore *en cascade* comprende due parti (1), la prima destinata ad effettuare il surriscaldamento del vapore all'ammissione A. P. la seconda che serve a surriscaldare il vapore del receiver. Ciascuna di queste due parti è costituita da un collettore e dagli elementi surriscaldatori, mentre hanno in comune il cassone di lamiera in camera a fumo, munito di ventole regolabili. I due collettori poi sono riuniti in un unico corpo venuto di fusione collocato nella parte superiore della camera a fumo contro la piastra tubolare. Il vapore saturo arrivando dal regolatore agli scompartimenti del collettore dell' A. P. percorre il primo gruppo degli elementi surriscaldatori e giunge alle camere di distribuzione A. P.

Dopo aver lavorato nei cilindri A. P. passa dal tubo di scarico negli scompartimenti del collettore della B. P. e dopo aver percorso il secondo gruppo di elementi surriscaldatori giunge infine alle camere di distribuzione B. P.

Gli elementi surriscaldatori A. P. e B. P sono fra loro eguali e complessivamente in numero di 21, di cui 10 per la A. P. e 11 per la B P.

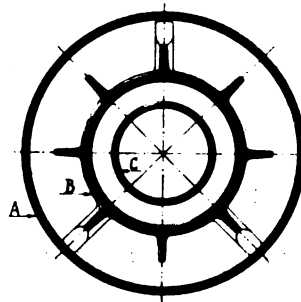
Ciascun elemento (fig. 17) collocato all'interno di un grosso tubo bollitore di 125 : 133 mm. di diametro, giunge fino ad una distanza di 600 mm. dalla piastra tubolare posteriore ed è composto

1° di un tubo munito di alette esterne longitudinali, chiuso all'estremità posteriore (verso il focolaio) in modo da presentare una forma ovoide; oltre le alette questo tubo ha esternamente delle sporgenze destinate a fissarne la esatta posizione all'interno del tubo bollitore di grosso diametro: l'estremità anteriore del tubo (verso la camera a fumo) è filettata esteriormente;

Fig. 17.

*A* — Tubo bollitore da 125/133 mm.
*B* — Tubo ad alette esterne.
*C* — Tubo interno dell'elemento.

*Fig. 18.* — **Collegamento.**

2° di un secondo tubo infilato nel precedente e mantenuto in centro da un'ala di elica saldata lungo tutta la superficie esterna del tubo stesso;

(1) Vedere la Notizia descrittiva pubblicata dalla Compagnia dell'Est in occasione dell'Esposizione di Bruxelles.

Digitized by Google

3° di una specie di scatola in acciaio fuso (fig. 18) che comprende a sua volta, dalla parte posteriore un manicotto cilindrico in cui viene ad avvitarsi l'estremità anteriore del tubo ad alette, nella sua parte superiore due manicotti o una doppia flangia (a seconda che si tratti di elementi A. P. o B. P.) destinati alle giunzioni rispettivamente della condotta di arrivo, e di quella di uscita del vapore dall'elemento; la scatola è poi divisa trasversalmente in due scomparti da una costola sullo spessore della quale è mandrinata l'estremità anteriore del tubo di piccolo diametro dell'elemento: in corrispondenza poi all'asse di questo tubo, la scatola porta sulla parete anteriore un tappo filettato che permette le operazioni di montatura e riparazione del tubo stesso.

Gli elementi così costituiti vengono poi montati e fissati con bolloni sui rispettivi collettori A. P. e B. P.

Il vapore saturo o quello proveniente dallo scarico A P. penetra, attraversando lo scomparto anteriore della scatola, nel tubo interno di diametro più ristretto, giunge alla sua estremità posteriore, e lambendo il fondo ovoidale del tubo ad alette esterne, torna allo scomparto posteriore della scatola percorrendo lo spazio anulare compreso fra i due tubi e la superficie d'elica fissata sulla superficie esterna del tubo piccolo: durante questa parte del percorso il vapore si surriscalda nel lambire la superficie interna del tubo ad alette e quella della spira d'elica che è a contatto con essa.

Questo nelle sue linee principali il sistema di surriscaldatore applicato dalla Compagnia dell'Est alla sua locomotiva 2 C. n° 3166 esposta a Bruxelles.

Resta ora a conoscersi quale sia il comportamento di questo nuovo apparecchio di fronte alle esigenze pratiche del servizio, sia nei riguardi del suo funzionamento e conseguente influenza sul rendimento della locomotiva, sia per quanto concerne le difficoltà e spese di manutenzione.

Sul surriscaldatore sistema Schmidt, applicato alle altre locomotive esposte, non crediamo necessario aggiungere nulla, trattandosi di un tipo universalmente conosciuto tanto nell'insieme, quanto nei dettagli.

Avendo così ultimato la parte riguardante le caldaie, passeremo brevemente in rassegna nella parte che segue, gli apparati motori nei riguardi ai diversi modi di utilizzazione del vapore, e ai loro dettagli costruttivi.

(*Continua*)

Ing. I. VALENZIANI.

## LA MISSIONE DELL' INGEGNERE FERROVIARIO (1).

L'industria dei trasporti, diffusa con mezzo meccanico, sta a rappresentare come il simbolo della maravigliosa attività di non più di un secolo. Ad essa hanno rapidamente concorso e contribuito tutti i perfezionamenti della tecnica moderna, per essa è venuta affermandosi la potenza del Genio e della volontà dell'uomo, il quale ha saputo convenientemente disporre da padrone delle energie della natura, per trionfare contro gli ostacoli stessi che quella opponeva ai suoi progetti.

L'origine e la conseguente storia del progresso nei mezzi di trasporto è in congruente armonia col continuo sviluppo delle applicazioni meccaniche, per cui nuovi metodi vennero man mano a sovrapporsi ed aggiungersi a quelli preesistenti, con varie e sempre nuove caratteristiche di vantaggio, con requisiti tecnici ed economici in continuo progredire, nella naturale evoluzione di questa industria, che, sopratutto per merito dello spirito meccanico, ha trasformato in poco tempo l'intera Società, accelerandone quanto mai il movimento progressivo.

Il suo scopo fu quello di provvedere al trasporto delle persone e delle cose con velocità, sicurezza, comodo ed economia: finalità prima inconcepibili e che, se si presentano ora tanto semplici nel loro enunciamento, richiesero però nel dettaglio tali complesse e gravi operazioni da assorbire tutta la abilità dell'uomo d'affari e più ancora tutta la scienza dell'ingegnere. L'ingegnere infatti, se noi riassumiamo con sguardo comprensivo e spassionato l'origine e lo sviluppo di questa arte, è quello che ad essa ha sempre infuso il più potente soffio di vita, che l'ha condotta con vigoroso impulso ad essere la gran funzione attiva, la quale è nata, vive ed agisce nella Società moderna con tendenze ed aspirazioni eminentemente sociali. È a lui che si deve quindi attribuire in somma parte quella facoltà d'intuito e di applicazione continua ed intensa per cui fu possibile rafforzare le correnti di simpatia tra uomini e uomini rompere le barriere delle Nazioni ed affratellarle non solo nei comuni bisogni economici, ma anche nelle idee e nei sentimenti, formando così dei popoli come una sola umanità.

Questa fu la forza prima dell'ingegnere ferroviario, questa fu la diuturna applicazione della sua perseverante operosità, questa sarà ancora la sua missione avvenire!

Fu la forza prima, perchè volendo risolvere il difficile problema di trasportare carichi inammissibili per le strade ordinarie e con velocità ancor meno possibili su quelle, dovette creare vie appropriate e del tutto speciali nei riguardi del tracciato, del profilo e della solidità, vincendo le gravi difficoltà topografiche, geognostiche ed idrografiche del suolo, con processi che hanno di per sè costituito i più brillanti esempi della scienza delle costruzioni.

Dovette in parallelo immaginare il materiale di trasporto adatto, e sopratutto quello di locomozione, il quale ha segnato il trionfo della tecnica moderna e rappresenterà sempre l'espressione del più sublime sforzo che uomini del passato e del presente abbiano saputo conferire per la eroica conquista.

Dovette infine curare la sintesi di tali mezzi fissi e mobili: cioè l'esercizio dell'azienda, ed in questo l'ingegnere, pur uscendo dal quadro ordinario dei suoi studi, ebbe ancora e sempre parte preponderante, perchè egli approfondì le sue ricerche sulle varie necessità economiche ed industriali dei singoli luoghi e contribuì così largamente al maraviglioso sviluppo delle grandi e piccole arterie ferrate. L'ingegnere sta ancora a rappresentare, oltrechè la scienza prima, anche l'industria propria dei trasporti, appunto perchè non vi è incoraggiamento di nessuna industria se di essa non si promuove la tecnica abilità, ed egli, promuovendo tutti i suoi miglioramenti, promosse anche in questa industria la dignità delle classi lavoratrici, che riuscì a sollevare con modi e mezzi nuovi d'esercizio, dai travagli fisici degradanti ed esaurienti di un tempo.

Orbene in tutti i dettagli è innegabile che su questo campo si è sempre avuto un continuo, rapidissimo incremento, dovuto a trasformazioni e migliorie che si sono venute succedendo con maraviglioso progresso. L'azione dell'ingegnere non fu soltanto quella di conservare il passato, ma la sua applicazione diuturna ed il cosciente, valoroso esercizio di tutte le sue forze hanno arricchito questa scienza (ancor di per sè tutt'affatto moderna) di nuove importantissime conquiste e di sempre più utili e realistici risultati, frutto di frequenti tratti di genio e di continuate, pazienti ricerche.

Non vi è persona che non rilevi l'importante impulso dato ai rotabili per rendere i trasporti sempre più veloci, facili, confortevoli ed economici. La locomotiva conserva sempre i suoi classici principi e la linea di massima primitiva della rudimentale macchina semovente stabilita nel 1829 dallo Stephenson con caldaia Marc Seguin; ma senza alcun dubbio essa ha fatto un gran passo avanti per confronto con quella, e pur soffrendo di molte limitazioni al suo sviluppo — scartamento del binario, poca resistenza di questo, sagoma limite — tuttavia il suo rendimento termico e la sua efficienza, adattabile a tutte le svariate esigenze dei trasporti, stanno a provare la spiccata e poliedrica affermazione della mente dell'ingegnere, il quale ha pur saputo attuare non minori conquiste per tutti i rotabili destinati ai viaggiatori ed alle merci, ove ogni sorta di specializzazione e di conforto venne raggiunta e realizzata.

Cosa è a dirsi dell'immenso sviluppo subito dagli impianti fissi, dalle stazioni moderne continentali e marittime, dalle officine pubbliche e private in cui ha estesissima supremazia la tecnica? E quale contributo non ha essa portato ai segnali, a quell'insieme tanto moderno e tanto perfezionato di convenzioni e di apparecchi destinati ad assicurare il regolare andamento e l'incolumità dei treni? Oramai le elementari antenne e le meschine bandiere di un tempo sono scomparse; dei segnali se ne è formato come un codice, che stabilisce tra i vari agenti l'*entente* necessaria alla sicurezza e rapidità del servizio e la sua organizzazione perfetta, che deriva dalla soluzione di ben complicati problemi, basa appunto sopra meccanismi innumeri in cui si è fatto appello a tutte le risorse della scienza tecnica, con l'impiego il più vario dei mezzi meccanici, pneumatici, elettrici, ottici ed acustici. Tutti

(1) Discorso pronunciato al IX Congresso degli Ingegneri Ferroviari Italiani tenuto in Genova nel novembre 1910.

Digitized by Google

questi progressi non si limitano soltanto al campo delle ferrovie maggiori, rette da amministrazioni complesse e potenti, ma dobbiamo pure e con non minore ammirazione riconoscerli nell'altro non men vasto ed importante campo delle ferrovie secondarie, dei trams, tanto a vapore come elettrici, delle metropolitane, i quali rappresentano colla loro compagine, in continuo incremento, la vera ed ultima soluzione dei trasporti a buon mercato per pubblico interesse.

La tecnica ha segnato dunque nella soluzione di questi problemi della vita odierna la maggior manifestazione di utilità e di preminenza; intero e rapido ne fu lo svolgersi per merito suo, il quale ha sempre la mira nel costante e crescente movimento perchè la tecnica è e dovrà essere sempre la indefettibile teorica operante che deve presiedere all'industria dei trasporti. Orbene poichè l'evoluzione di questa industria è continua, spetta appunto ancora all'ingegnere ferroviario di essere il sacerdote massimo di questo evoluzionismo, sta a lui, lavoratore dell'intelletto e della tecnica dei trasporti, la bella missione che perfezioni, che diffonda e faccia progredire, con nuovi ordini di pensiero e nuovi metodi di applicazione, questa industria, che tanto influsso ha sui fattori economici e sociali dei popoli.

Sempre più larghi orizzonti si presentano, sul rimarchevole esempio del passato, all'ingegnere ferroviario dell'età presente – perchè in armonia alle tendenze intellettuali ed economiche dell'oggi – il vitale organismo si sviluppi ancora e diventi sempre più attivo, pronto e completo.

Il tema tecnico è ancora molto importante e laborioso, ardue questioni attendono tuttora dall'ingegnere, unico elemento vivo intelligente dei trasporti, quella soluzione ultima da cui si possa attendere una utilità ed una economia: quindi è mestieri che questa benemerita classe lavoratrice, intellettualmente superiore in tal campo alle altre, proceda ancora, perseveri e perduri dimostrando ognor più l'importanza che la sua missione ha nell'ambito sociale.

Io ritengo che nell'epoca presente la sua missione debba svilupparsi in un duplice ordine di attività: *in quella tecnica ed in quella economica.*

In quella tecnica anzitutto che la tradizione gli riserva, che più direttamente si connette con l'attitudine dei suoi studi e della sua professione e che lo può portare con l'aiuto della esperienza ad esplicare tutta la preparazione scientifica e la capacità naturale, prodromi di spinta verso quei lavori a cui egli ha inteso di dedicare la sua esistenza.

Non a tutti sarà dato di raggiungere il trascendente, perchè poche sono le fronti baciate dal genio, ma a tutti sarà possibile di fare miracoli di laboriosità e l'esercizio della professione avrà un non minore successo quando, facendo di ogni atto una prova del carattere, si curi di applicare, insieme alla dottrina della scienza, anche la dottrina della responsabilità, la quale fornisce appunto all'animo nuovi punti di vista e nuove serenità al compimento del dovere. E poi non bisogna dimenticare che l'ingegnere rappresenta nelle aziende dei trasporti una professione direttiva, perchè il più delle volte egli organizza e sorveglia l'azione comune d'un numero abbastanza grande di persone. In questa contigenza e per questa bisogna, la cultura, l'osservazione e moltissimo l'educazione dell'uomo hanno influenza veramente ordinatrice, organizzatrice ed ispiratrice sui dipendenti. Quindi in questa missione di tecnica direttiva io trovo che l'ingegnere non deve mai dimenticare di saper trattare convenientemente il personale, perchè *l'energia* che viene dalla arroganza dell'uomo ineducato è il più delle volte un fattore di dissoluzione, annienta la coscienziosità, il buon volere, e produce perdita di produttività. Con questa affermazione io non intendo fare del sentimentalismo, ma sono convinto che l'unico modo di esercitare una benefica influenza sopra i dipendenti ed ottenere tuttavia il rigore nelle esigenze del servizio con la cooperazione volonterosa e spontanea, riposi nell'arte di avere carattere organizzato e di possedere nel tempo stesso la virtù di sapersi mettere nei panni degli altri, trattando questi conformemente al loro particolare carattere ed alla loro condizione di vita. Insomma l'ingegnere, in una azienda come quella dei trasporti, deve anche essere un maestro e siccome egli ha coltura superiore, intelligenza istruita, sentimento ed abnegazione formate dalla prolungata costanza nello studio e nel lavoro dignitoso, così egli saprà sempre adempiere con obbiettiva fermezza ed insieme con bontà alla missione di ispirare ed ottenere dagli altri cooperatori suoi l'esercizio della volontà, il coraggio morale e la tranquillità della coscienza, esplicando così una specie di pedagogia d'industria ed una tecnica d'influenza spirituale

Ritengo poi che la sua missione debba anche estendersi nel campo economico.

Purtroppo nei nostri Politecnici l'insegnamento ferroviario è ancora manchevole, perchè di esso si promuove più l'incremento della scienza che la cultura professionale. Al corso di ferrovia, in qualche città egregiamente svolto, si dà tuttavia sempre un valore dottrinario, che poi l'ingegnere all'atto pratico deve notevolmente completare con l'esperienza e documentandosi ai vari periodici dei trasporti. Orbene, io vorrei che si colmasse una gran lacuna in riguardo e si cercasse di rivolgere l'acutezza del giovane ingegnere anche in ciò che ha tratto colla costituzione ed il funzionamento amministrativo delle imprese dei trasporti, cioè: sul regime finanziario, sulle modalità di sviluppo in rapporto al costo, sulle leggi economiche delle tariffe, sulla forma ed applicazioni di queste, sui cicli di utilizzazione del materiale rotabile, sui rapporti commerciali tra vettore e pubblico, sulle concorrenze, emulazioni o contributi tra i mezzi diversi di trasporto, sulle statistiche ecc...

Tutto questo forma già materia di un corso alla Università Commerciale di Milano (Luigi Bocconi) e del suo incremento ne va tutto merito al nostro ottimo Filippo Tajani, chè è tecnico ed economista geniale in questi generi di applicazione. Però quegli allievi mancano dello studio che analizzi nella sua profondità la essenza e la determinante tecnica del mezzo di trasporto, studio proprio dell'ingegnere, promotore primo del nuovo e potente congegno. Quindi io vorrei che la severa e ricca preparazione dell'ingegnere ferroviario venisse completata in sussidio alla concezione teorica di tutto quel realismo economico che deve guidare il suo sforzo tecnico, onde dalla fecondità di proposte tecnico-economiche fuse insieme e come compenetrate, ne derivi una utilità marginale.

Al giorno d'oggi il quesito che più domina e s'impone è l'aumento redditizio del meccanismo ferroviario; l'ingegnere che di questo ne fu il pensiero ed il mèntore deve pur coltivare gli argomenti che in apparenza sembrerebbero uscire dal quadro delle sue idealità: deve convincersi che lo stimolo economico è la illazione del progresso tecnico dei trasporti; deve quindi raggrupparne i punti di colleganza, deve seguirli, coordinarli, adattandoli insomma ai singolari bisogni dell'azienda per la quale egli desidera l'incremento tecnico e ad un tempo la fortuna economica. Nessuno più di lui conosce il tormentoso sforzo che richiede un tale incremento, il quale si svolge nel silenzio delle sue ricerche e dei suoi calcoli e sfugge di conseguenza alla gran massa. Consegue che egli, non avendo su di esso dubbi nè timori, eviterà tutti quegli ostacoli, indugi e lenti preamboli i quali ne possano attardare l'effetto utile per la vera economicità del risultato pratico.

Dalla oculata bilateralità della sua missione moderna qui trascritta, non possono che derivare le sole e più efficaci risorse pel gran fine del buon impiego e dello sviluppo di questo complesso e meraviglioso strumento di civiltà, che è continuamente incalzato da sempre più urgenti e crescenti esigenze.

A Voi poi, ingegneri della nostra massima azienda italiana, incombe il dovere intellettuale ed economico di cooperare all'ulteriore rinnovamento salutare di queste ferrovie, dalle quali tutti attendiamo fidenti qualche altro notevole progresso. Tra Voi, provenienti da diverse reti esistono ancora pregiudizi e suscettività tecniche che devono assolutamente scomparire per raggiungere quell'ordinamento collettivo e fiducioso dei vostri sforzi che è la stessa difesa dei vostri interessi e deve caratterizzare la indiscussa, autorevole vostra supremazia nella grande compagine statale. La dignità della vostra missione, l'affinità di predisposisioni e di temperamenti, che attingono allo stesso genere di scienze e di studi professionali, debbono togliere ogni aspetto individuale e soggettivo ai vostri obbietti; la sterile lotta per la prevalenza di gruppi e di individui deve una buona volta svanire e lasciar subentrare quella compattezza di collettiva e tanto simpatica cooperazione che basa sulla reciproca stima, sulla scambievole affabilità cortese, sulla quasi fraterna e intima associazione da cui soltanto il Paese può trarre fiduciosa speranza nell'opera inesauribile di un buon ordinamento di lavoro pacifico e spontaneo, che è il nemico di ogni interesse individuale.

Questo sentimento di unione e di compattezza io invoco da Voi col pensiero e col cuore, tanto più in questo frangente, direi quasi

Digitized by Google

di crisi, nel quale riflettendo all'importanza singolare del vostro compito, che è quello di preparare nuovi frutti ad un'azienda ricca di tanta storia passata, dovete pur serenamente valutare tutta la responsabilità della vostra missione in cospetto al comune destino.

CARLO MONTÙ

**Ponte sospeso sull'Oder a Breslavia.**

Nell'ottobre u. s. la città di Breslavia inaugurò un notevole ponte sospeso sull'Oder, di cui interesseranno i seguenti cenni, che deduciamo in parte dalla *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*.

Il ponte (fig. 19) è per strada ordinaria: i dati principali sono:

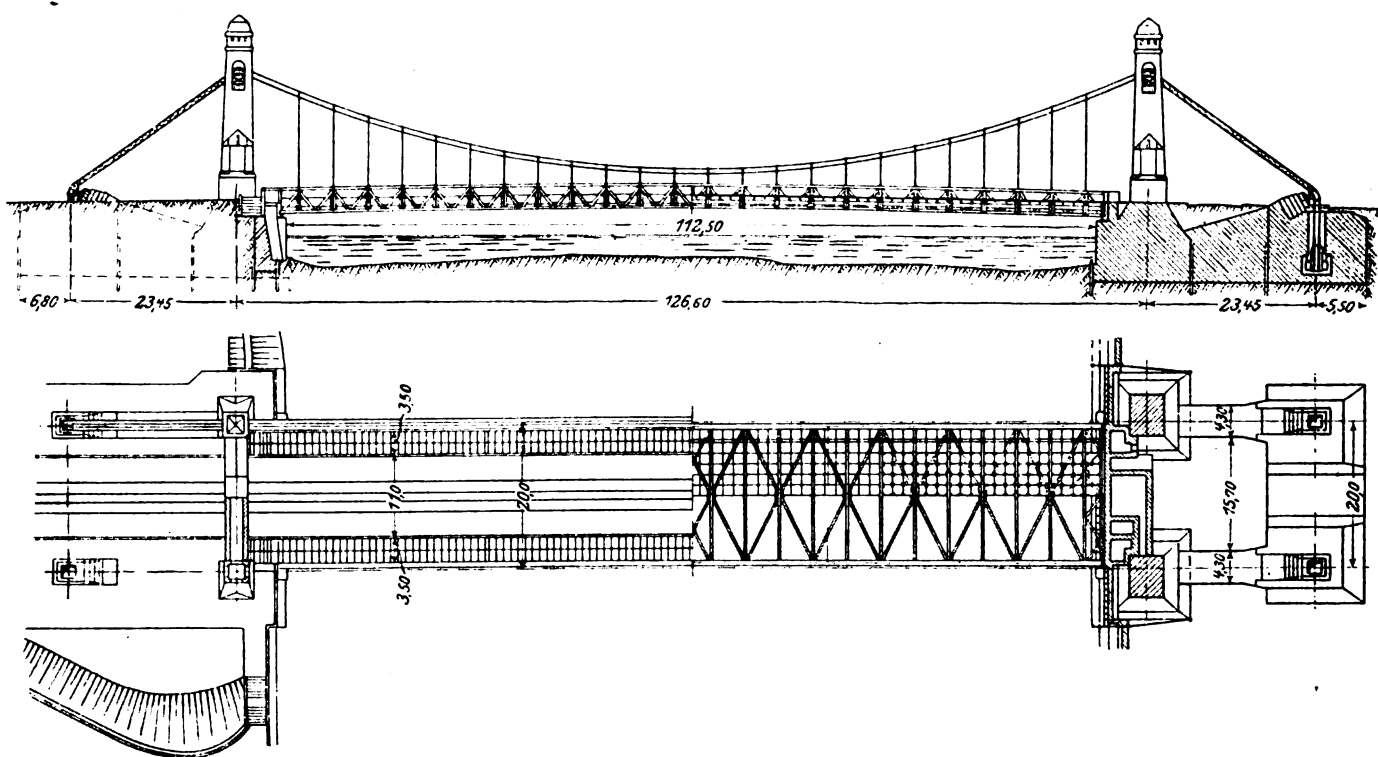



Fig. 19. — Ponte sospeso sull'Oder - *Elevazione e pianta.*

| | | |
|---|---|---|
| luce libera . . . . . . . . . | m. | 112,50 |
| » teorica . . . . . . . . . | » | 126,60 |
| larghezza della sede stradale carrozzabile. . | » | 11,00 |
| » dei marciapiedi . . . . . | » | 3,50 |

Il ponte, leggermente incurvato, lascia libera per la navigazione un'altezza di 3,7 m. nella parte mediana e di 3,35 m. nel rimanente.

Le catene, disposte nella parte centrale secondo una curva colla freccia di 1 : 10 della corda, poggiano mediante robusti corpi di acciaio con cerniera e trampoli su due grossi piloni in muratura, donde bruscamente incurvate, procedono in direzione obliqua verso gli ancoraggi: però giunte all'altezza del terreno, vengono piegate un'altra volta per sprofondare verticalmente nei blocchi di ritegno. Ci sembra che sarebbe stato meglio evitare il secondo incurvamento di organi così sollecitati: forse impellenti esigenze locali impedivano di prolungare alquanto il corpo di fondazione. Ad ogni modo la disposizione dell'appoggio, su cui ha luogo questo secondo incurvamento non soddisfa: la figura lascia il dubbio (per certo infondato), che la risultante passi troppo vicino allo spigolo superiore della muratura. Una bella costruzione esige, che non solo in sostanza, ma anche in apparenza si abbia certezza di stabilità.

Il blocco di ancoraggio misura 29 × 13,2 × 10 m.; consta di circa 3.500 m³ di calcestruzzo armato con 135 tonn. di ferro; dalle figure a nostra disposizione non risulta che l'ancoraggio sia facilmente accessibile per revisioni e riparazioni, il che costituirebbe un aggravamento, di ciò, che è il vero tallone d'Achille dei ponti sospesi.

Ciascuna delle due catene è formata opportunamente da qua tro pacchetti di 6 ferri piatti di 17 × 850 mm. nel ponte e di 17 × 650 mm. nei tratti esterni di ritegno.

Il ponte è irrigidito da due travi a traliccio triangolare semplice alte 3 m. agli estremi e 3,25 m. nel mezzo. La sospensione è fatta superiormente con un sistema di leve atto ad assicurare un'equa distribuzione del carico ai quattro elementi della catena, e a permettere senza nocumento la differenza della dilatazione termica, dovuta al maggior riscaldamento dei pacchetti superiori.

Le catene e le travi di irrigidimento non sono disposte fra i marciapiedi e la via carrozzabile, come si fa di frequente, bensì all'esterno: non vi ha dubbio che la comodità e l'estetica vi guadagnano, ma le traverse riescono assai più pesanti.

La sede stradale è formata da blocchetti di legno duro d'Australia, che poggiano su un letto di 20 cm. di calcestruzzo, protetto da copertura impermeabile, portato a sua volta da lamiere bombate, con relativa intelaiatura di tra vi. I marciapiedi sono formati da piastre portanti di cemento armato su travi di ferro. Sotto i marciapiedi sono i cavi telefonici e sotto la sede stradale grossi tubi per l'acqua e per il gaz.

La rigidità del ponte è aumentata dal fatto che il carico permanente è circa triplo del massimo carico accidentale valutato a 400 kg/m²; infatti la massima tensione nella catena, risulta come segue:

| | | |
|---|---|---|
| carico permanente . . . . . . . | tonn. | 1540 |
| » accidentale . . . . . . . | » | 501 |
| temperatura (40°) . . . . . . . | » | 57 |
| vento . . . . . . . . . | » | 13 |
| Totale . . | tonn. | 2111 |

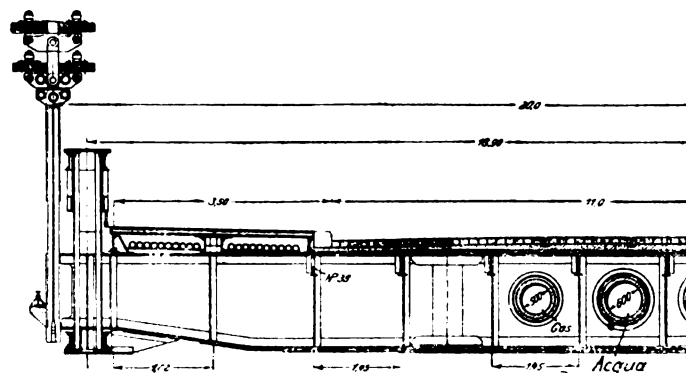



Fig. 20. — Ponte sospeso sull'Oder - *Sezione trasversale.*

Per la catena fu ammessa una sollecitazione massima, compresi gli sforzi secondari, di 1320 kg/cm².

Digitized by Google

Nel ponte s'impiegarono 2000 tonn. di ferro e 300 di acciaio.

Il ponte propriamente detto è costato 1.878.000 marchi; tenendo conto dei muri di sponda, delle rampe di accesso, ecc. si giunge al costo totale di 2 810.000 marchi, in cui però non sono compresi altri 800.000 marchi per acquisti di terreno sistemazioni delle strade vicine, indennizzi varii, ecc.

## L' idroplano Forlanini.

L' idroplano in genere, scrive *L' Industria*, è uno scafo sostenuto non, come gli ordinari, dalla sua leggerezza specifica rispetto all'acqua, ma dalla reazione dinamica di questo fluido che si sviluppa durante il movimento. Il tipo Forlanini (fig. 21) consiste in un battello, di forma convenientemente, studiata il quale è munito d'una serie di palette sovrapposte l'una all' altra sulle stesse aste portanti, tali aste essendo, alla loro volta, montate su appositi traversoni girevoli intorno al loro asse. Queste palette compiono nell'idroplano l'ufficio che nell'aeroplano compiono le ali; appena il battello comincia a muoversi sotto l'azione del motore, si sviluppa su di esse una reazione dinamica che le solleva dall'acqua una dopo l'altra, mano mano che la velocità cresce, facendo emergere la nave, la quale, sostenuta così dalle sole palette più basse, vola a velocità altrimenti irraggiungibile.

Studiamo, sulla scorta dei brevetti Forlanini, le innovazioni da lui introdotte negli idroplani.

Una paletta piana o leggermente curva che si muova in direzione orizzontale rettilinea sott'acqua, con una certa inclinazione sulla direzione orizzontale del movimento, incontra per parte dell'acqua una reazione $r$, applicata nel centro di pressione, che si può immaginare scomposta nelle due forze $s$ orizzontale e $p$ verticale.

Se si immagina che la paletta sia collegata, mediante due o più aste o gambe, al corpo di un apparecchio idrovolante soprastante al livello dell'acqua, la paletta sosterrà una porzione $p$ del peso totale che chiameremo $P$ di detto apparecchio e dovrà viceversa ricevere dall'apparecchio stesso, coll'intermediario delle aste, la spinta $s$ che avrà una parte di quella $S$ prodotta dal motore dell'apparecchio.

Risulta da ciò che, per ottenere il massimo rendimento nel funzionamento della paletta, bisogna curare quelle disposizioni che possono aumentare al massimo $p$ e diminuire al minimo $s$, cioè, in sostanza, aumentare al massimo il rapporto $\frac{p}{s}$, notando che nella $s$ bisogna pur comprendere anche la resistenza della parte immersa delle aste $G$.

È anche noto che, se $V$ è la velocità del movimento, la $r$, e quindi la $s$ e la $p$, aumentano assai prossimamente con $V^2$; e siccome il peso totale dell' apparecchio è costante, ne viene la conseguenza che l'area totale di sostegno dell' apparecchio stesso diminuirà con $V^2$. E poichè la $S$, spinta totale dell' apparecchio, cresce da un lato con $V^2$ per la aumentata reazione dell'acqua sulle palette e diminuisce dall'altra parimenti con $V^2$ per la diminuzione della loro area immersa, ne viene la conseguenza teorica che la $S$, non variando le altre circostanze, è indipendente dalla velocità ed è quindi costante.

Perchè, però, la spinta $S$ rimanga costante, non solo in teoria, ma anche in realtà, è necessario che la parte della paletta emersa dall'acqua non incontri più alcuna resistenza per parte dell'acqua stessa

Occorre, quindi, non solo diminuire $s$ od aumentare $p$, ma ricorrere anche a disposizioni per le quali quella parte della superficie di sostegno, che diventa mano mano inutile coll'aumentare della velocità, sia portata lontano dall'acqua in modo da non essere più toccata neanche dagli spruzzi d'acqua sollevati dall'apparecchio nel suo movimento.

Il solo modo pratico per allontanare sufficientemente dalla superficie dell'acqua quella parte della superficie delle lame, che diventa inu-

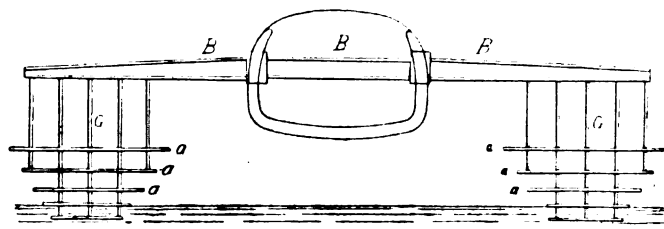



*Fig. 21.* — **Idroplano Forlanini** - *Elevazione.*

tile col crescere di $V$, consiste nel frazionare la superficie di sostegno totale di un certo numero di palette disposte a differenti livelli ed il miglior modo di realizzare questa condizione consiste nel disporre le palette a diversi livelli una sopra l' altra in modo da utilizzare le medesime aste $G$. di attacco all' apparecchio fuori acqua, per diverse palette sovrapposte, con che si riduce al minimo quella parte di resistenza che è dovuta all' immersione dolle aste $G$. Tale riduzione di resistenza delle aste $G$ è anche maggiore per il fatto che queste aste lavorano per compressione e tendono ad inflettersi, in ragione della loro lunghezza, come solidi caricati di punta; le palette sovrapposte interrompono la lunghezza delle aste $G$ e permettono quindi di diminuire la sezione di queste aste e pertanto la loro resistenza al moto nell'acqua.

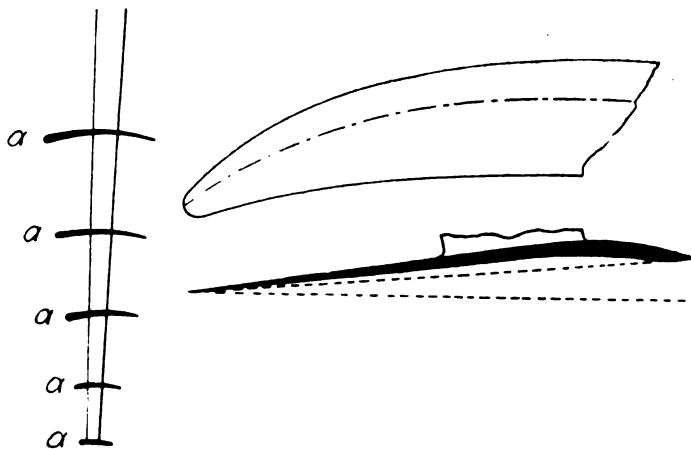



Fig. 22. — **Asta portapalette, e particolari delle palette.**

Le palette sovrapposte devono essere collocate a sufficiente distanza fra loro per modo che ciascuna abbia il suo pieno effetto sull'acqua; praticamente basta una distanza di poco superiore alla lunghezza delle palette nel senso del movimento, e, quando tale condizione sia soddisfatta, si ottiene, meglio che con qualsiasi altra disposizione, il grande vantaggio di far lavorare ogni paletta in acqua non precedentemente disturbata da altre palette. Finalmente le palette sovrapposte, od anche solo a diversi livelli, è bene siano di grandezze decrescenti dall' alto al basso (fig. 22) in modo che escano prima dall' acqua le palette più grandi e ciò perchè, data la variazione dell'area inversamente a $V^2$, si può così evitare di dover fare un numero eccessivo di palette sovrapposte e di avere delle aste $G$ eccessivamente lunghe.

Ad ottenere l'aumento di $p$ e cioè dell'efficacia specifica dell'unità di superficie, come pure ad ottenere la diminuzione di $s$ ed in altri termini ad ottenere sostanzialmente il massimo rapporto $\frac{p}{s}$, occorre dare alle palette una inclinazione conveniente nonchè una forma in pianta, una curvatura ed una sezione trasversale e longitudinale opportunamente studiate. Per palette di pianta rettangolare l' effetto specifico cresce col crescere del rapporto fra la larghezza e la lunghezza, considerate rispetto alla direzione del movimento, rapporto che praticamente vuol essere almeno eguale a 5 e può convenientemente essere di 100 e più; l'effetto cresce ancora assottigliando e curvando le due estremità della paletta in forma di ala (fig. 22).

Per quanto riguarda la sezione trasversale (nel senso del movimento), le palette devono essere a spigoli taglienti, principalmente quello posteriore, devono essere leggermente curve colla concavità verso il basso, con una saetta di circa $^1/_{40}$ della lunghezza della sezione e colla massima concavità ad $^1/_3$ circa di detta lunghezza verso l' avanti; il ringrosso in corrispondenza allo spigolo anteriore della paletta (fig. 22), ha per effetto di aumentare il rendimento $\frac{p}{s}$ togliendo lo spazio morto ed i vortici che altrimenti si formerebbero sotto la paletta in quel punto; tale ringrosso ha anche il vantaggio di contribuire alla solidità della paletta contro gli sforzi di flessione a cui è soggetta. La pressione dell'acqua sulle palette, in buone condizioni di funzionamento ed a grandi velocità, assume dei valori considerevoli che possono arrivare a 50.000 kg. per m² ed oltre; ciò obbliga a moltiplicare il numero delle aste cui sono appoggiate ed a dare alle palette un forte spessore; ambedue queste circostanze aumentano $s$ e diminuiscono quindi il rapporto $\frac{p}{s}$.

Bisogna dunque costituire le palette ed anche le loro aste cogli acciai più resistenti.

Per quanto riguarda la sezione longitudinale (normale al movimento) si diminuisce lo spessore medio della paletta, e quindi si diminuisce $s$, foggiando la detta sezione in modo da fare della paletta un solido di eguale resistenza alla flessione.

Digitized by Google

Le palette sono appoggiate a due o più aste, coll'estremità in sbalzo, poichè ciò permette di diminuire il numero delle aste o la loro distanza, e quindi lo spessore delle palette, e contribuisce quindi in un modo o nell'altro a diminuire $s$.

Si diminuisce inoltre $s$ col diminuire l'attrito dell'acqua sulle palette ed aste, per il che questi organi devono essere lucidati a specchio e nichelati od altrimenti difesi dalle ruggine.

A diminuire $s$ concorre la forma e posizione delle aste o gambe $G$; come posizione le aste devono attaccarsi alle palette in corrispondenza del centro di pressione dell'acqua sulle medesime e devono essere dirette all'incirca perpendicolarmente alle palette.

Come forma, le aste devono avere preferibilmente una sezione lenticolare dissimmetrica, detta sezione essendo lunga almeno cinque volte la larghezza e col massimo spessore ad $^1/_3$ circa verso l'avanti; inoltre è bene che la grossezza delle aste vada diminuendo dall'alto in basso.

È poi importantissimo che l'attacco delle aste colle palette non sia causa di un un aumento di $s$, il che avverrebbe se un tale attacco fosse eseguito mediante cantonali, chiodi, viti, ecc.; l'asta deve semplicemente attraversare le palette ed essere saldata alle medesime con semplice saldatura a stagno, o forte od autogena; nell'attraversamento essa può essere conica od a gradino, per meglio assicurare la trasmissione dello sforzo della paletta all'asta; nel punto dove l'asta attraversa la paletta, quest'ultima rimane indebolita contro lo sforzo di flessione e può opportunamente essere rinforzata da un ringrosso.

Per quanto riguarda l'inclinazione, è chiaro che essa ha una influenza grandissima sul rapporto $\frac{p}{s}$.

Con palette di buone forme, ben lucide e nichelate, una lunga serie di esperienze eseguite in vasca tipo Froude, ha dato i seguenti risultati:

$$p = (12 + 425\ \alpha - 1250\ \alpha^2)\ A\ V^2 \qquad (1)$$

$$s = (1{,}20 + 100\ \alpha)\ A\ V^2 \qquad (2)$$

nelle quali formule

$A$ è la superficie della paletta in metri quadrati;

$V$ la sua velocità orizzontale, sott'acqua, in metri al secondo;

$p$ ed $s$ sono, in chilogrammi, la reazione verticale ed orizzontale dell'acqua sulla paletta;

$\alpha$ è, in parti di raggio, l'inclinazione della paletta e più precisamente della sua corda, coll'orizzonte.

I valori di $p$ ed $s$, dati da queste formole, si riferiscono alla sola paletta e non comprendono la resistenza al moto dovuta alle aste $G$.

Da queste formole risulta, per divisione, la costanza di $\frac{p}{s}$ per un dato valore di $\alpha$; da esse risulta ancora, differenziando, che il massimo $\frac{p}{s}$ corrisponde ad $\alpha = 0{,}063$ valore confermato abbastanza bene dalla pratica; per tale valore si ha:

$$p = 34\ A\ V^2$$

$$s = 1{,}6\ A\ V^2$$

$$p = 21\ s \text{ circa.}$$

Cioè la spinta occorrente alla propulsione di un apparecchio idrovolante si riduce ad $^1/_{21}$ del suo peso, più le altre resistenze secondarie dovute alle aste, all'urto dell'aria sul corpo dell'apparecchio, ecc.

Variando $\alpha$ in più o in meno del valore che corrisponde al massimo $\frac{p}{s}$, valore che si potrebbe chiamare $\alpha$ *optimum*, il rapporto $\frac{p}{s}$ diminuisce, dapprincipio leggermente e poi più rapidamente, quanto maggiore è la distanza dell'$\alpha$ *optimum*.

***

La fig. 23 rappresenta l'idroplano Forlanini in esperimento nelle acque del Lago Maggiore. Esso ha lo scafo lungo 10 m., tutto in lamiera saldata. I traversoni sono in numero di due, l'uno a prora l'altro a poppa della nave, e distano tra loro otto metri.

Ogni braccio di ciascun traversone porta otto palette sovrapposte distanti le une dalle altre da 10 a 15 centimetri.

Le palette superiori d'ogni gruppo restano a fior d'acqua quando l'apparecchio è fermo; quando per la forza di propulsione l'apparecchio si solleva, l'imbarcazione riposa soltanto sopra le palette più basse, che hanno circa cinque decimetri quadrati di superficie, e lo scafo viene a trovarsi sollevato circa 60 cm. dall'acqua.

Il motore *Fiat* da 100 HP, è situato a poppa e trasmette il suo movimento all'elica, la quale è collocata a metà dello scafo, con l'asse a trenta cm più in basso delle ultime palette.

Completano il macchinario un serbatoio di benzina della capacità di 100 litri, posto anteriormente per equilibrare il peso, e le necessarie tubazioni.

La benzina contenuta nel serbatoio può bastare per 3 ore di navigazione.

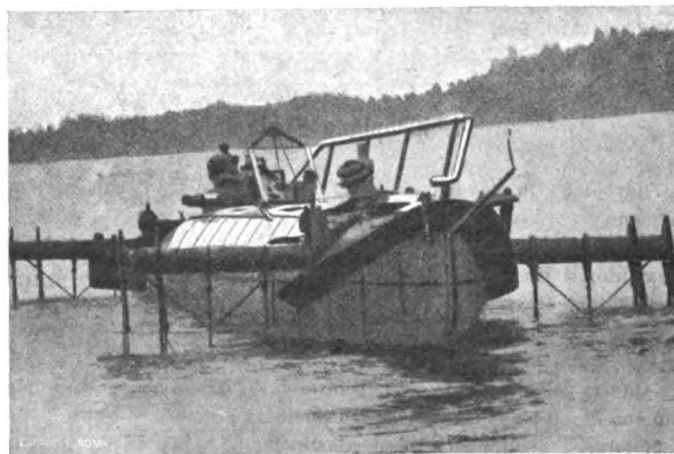



Fig. 23. — Idroplano Forlanini - *Vista*.

L'idroplano nelle prove del 3 ottobre 1910 è arrivato a trasportare oltre il pilota ed il macchinista, altre quattro persone, pesando, così, con tutto l'equipaggio, circa 23 quintali. La velocita raggiunta è stata di 70 km. all'ora.

## NOTIZIE E VARIETA'

**Consiglio superiore dei Lavori pubblici - III Sezione.** — Nell'adunanza del 28 gennaio 1911, furono approvate le seguenti proposte:

Piano d'ampliamento definitivo della stazione di Castelvetrano, e progetto esecutivo di un primo gruppo di lavori.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio pubblico automobilistico sulla linea Iesi-Ostra-Senigallia.

Domanda del sig. Opipari per la concessione sussidiata di un servizio pubblico automobilistico tra Catanzaro e Zagarise.

Nuova domanda della Società concessionaria del servizio automobilistico da Cortona città a Cortona stazione per aumento del sussidio accordatole.

Domande per concessioni sussidiate di servizi automobilistici attorno a Biella.

Domanda degli eredi dell'Impresa Leone per transazione della vertenza relativa alla somministrazione di tutti i perni occorrenti a collocare i cuscinetti per sostegno dei binari delle ferrovie Capua-Ceprano e Sarno-Sanseverino.

Domanda di concessione, senza sussidio, di una tramvia elettrica a dentiera da S. Remo a Monte Caggio.

Proposta di transazione delle vertenze coll'Impresa Forcari in dipendenza dei lavori da essa eseguiti per l'ampliamento e sistemazione dei ponti sul torrente Morla nella stazione di Bergamo.

Domanda per la classificazione fra le tramvie della ferrovia funicolare elettrica dalla Marina all'abitato di Capri.

Domanda della Società concessionaria della tramvia Salerno-Valle di Pompei per essere autorizzata a costruire ed esercitare un prolungamento della tramvia stessa nell'abitato di Valle di Pompei.

Questione relativa all'ammissibilità o meno della concessione della tramvia Torre del Greco-Valle di Pompei.

Schema di convenzione per concessione alla Società Catanese di elettricità di attraversare con condutture elettriche la ferrovia Circumetnea.

Schema di convenzione per concessione alla Società Emiliana di esercizi elettrici di sovrapassare con condotture elettriche la ferrovia Reggio Emilia-Ciano d'Enza.

Schema di convenzione per concessione al comune di Bologna dell'impianto di un passaggio a livello al km. 2 + 462 della ferrovia Bologna-Portomaggiore.

Domanda della ditta Dotti per accedere con un binario sul piazzale interno della stazione di Garbagnate lungo la ferrovia Milano-Saronno.

Schema di convenzione per concessione al comune di Rovello di sottopassare la sede della ferrovia Saronno-Como con una conduttura d'acqua potabile.

Digitized by Google

Schema di convenzione per concessione al comune di Modena di sottopassare il binario della ferrovia Modena-Sassuolo e quello d'allacciamento Modena-Modena-trasbordo con canali di fogna.

Proposta per la costruzione di una strada pubblica con sottopassaggio al km. 194 + 371,23 della ferrovia Battipaglia-Reggio Calabria per mettere in comunicazione la strada per Fuscaldo col mare.

Domanda della Ditta Aiassa per poter depositare della paglia in cumoli a distanza ridotta dalla ferrovia Airasca-Cavallermaggiore.

Domanda della Ditta Derossi per poter depositare della paglia in cumoli a distanza ridotta dalla ferrovia Saluzzo-Cuneo.

Domanda della Ditta Buracchia per mantenere ed esercitare una fornace da gesso costruita a distanza ridotta dalla ferrovia Pescara-Sulmona.

Domanda della Ditta Frumento-Rosso per costruire un cornicione di una casa e 15 balconi a distanza ridotta dalla ferrovia di diramazione al porto di Savona.

Domanda della Opera Pia Scrofolosi poveri della provincia di Milano per mantenere una cabina in muratura ad uso bagni a distanza ridotta dalla ferrovia Sampierdarena-Ventimiglia.

Domanda della Ditta Cecchi per costruzione di una fornace per materiali laterizi a distanza ridotta dalla ferrovia Pistoia-Pisa.

Schema di convenzione per concessione alla Ditta Banfi di attraversare la ferrovia Monza-Besana-Molteno con una conduttura elettrica.

Schema di convenzione per concessione alla Società elettrica della Sicilia orientale di attraversare la ferrovia Circumetnea con condutture elettriche

Domanda della Società esercente la tramvia Piacenza-Cremona per essere autorizzata ad esercitare un binario di raccordo della sua linea con la fornace da calce della Società fratelli Rizzi e C.

Schema di convenzione per concessione alla Ditta Bruni di costruire un capannone in legno a distanza ridotta dalla ferrovia Arezzo-Stia.

Schema di convenzione per concessione alla Società di elettricità Valle Staffora di sottopassare con una conduttura elettrica la sede della tramvia Voghera-Stradella.

Schema di convenzione per concessione alla Società Elettrica Saronnese di sottopassare con una condottura d' acqua potabile la sede della ferrovia Novara-Seregno.

Progetto per una variante alla tramvia elettrica urbana di Bergamo da Piazza Pontida alla Chiesa di Loreto.

Proposta per l' impianto del raddoppio del binario sulle linee Piazza Duomo-Ognina e Piazza Duomo-Stazione Sicula delle tramvie elettriche di Catania.

Domanda per l' impianto di una filovia a Siena dal Corso Garibaldi alla stazione ferroviaria.

Progetto esecutivo del 1° tronco Belluno-Longarone della ferrovia Belluno-Cadore.

---

**Nota sulle forze idrauliche.** - *Italia.* — Le forze idrauliche attualmente utilizzate in Italia ammontano a circa 750.000 HP, che richiesero un capitale di circa 625 milioni

La Lombardia da sola, al termine degl'impianti in costruzione disporrà di ben 340.000 HP.

*Austria.* — Secondo una memoria di H. Duell si potrebbero utilizzare nelle Alpi austriache circa 1 milione e mezzo di cavalli di forza. Nel Tirolo del Nord, il Zillertal e le vallate laterali sono ricchissime di forze idrauliche. Si potrebbero utilizzare 65.000 cavalli di forza spendendo circa 17 milioni di marchi in impianti fissi. La forza verrebbe a costare alle turbine annualmente 31,5 marchi per cavallo. Queste vallate sono poco adatte a sbarramenti artificiali e quindi potrebbero essere utilizzate solo per imprese, che si possono adattare a grandi cambiamenti di forza. Un impianto al Gerlosbach può utilizzare una caduta utile di 600 m. e una portata di 5,5 $m^3$. sec. (minimo 1,2 $m^3$; ecc. Così al Zillerbabach si avrebbero 13.600 HP annui al Zemm-und Sillupbach 19 000, al Tuxerbach 8000, u. s. w.

Come si vede le Alpi austriache hanno una ricchezza enorme di di forze idrauliche, le quali per altro presentano momentaneamente il difetto grave di essere lontane da centri industriali, che possano adeguatamente utilizzarle.

*Svizzera.* — Giusta una conferenza del Ziegler le forze idrauliche disponibili in Isvizzera ammontano a circa 1,2 milioni di HP, di cui nel 1908 solo circa 400.000 erano utilizzati. In breve coi nuovi impianti si dovrebbe ottenere una forza totale di 700.000 HP pari al 60 %.

*Canadà.* — Si calcola che i fiumi del Canadà in tempo di magra diano una forza idraulica di ben 25,7 milioni di HP, di cui solo il 2 %, cioè circa 520.000 HP sono utilizzati.

---

**Conservazione dei pali di legno per mezzo dei fluoruri.** — Nella *Elektrotechnik und Maschinenbau* (Vienna, 1910, n. 24), viene descritto un nuovo processo di conservazione dei pali di legno che consiste nell' impregnare il legno colla immersione sua in una soluzione allungata di fluoruro di zinco acido ($ZnF^2$, 2 HF). Tale soluzione riescirebbe, secondo prove di laboratorio fatte in proposito dal sig. Malenkovic da una parte, e dal dott. Netzsch dall'altra parte, e da esperienze pratiche iniziate fino dal 1905, cinque volte più attiva che il solfato di rame o il cloruro di zinco. Tre anni dopo la posa nessuno dei pali impregnati di fluoruro di zinco presentava la minima traccia di muffa; dopo quattro anni il 75 % dei pali suddetti era ancora immune. Degli altri pali impregnati col solfato di rame, invece, il 50 %, in capo a tre anni, e il 65 % in capo a quattro, erano già in putrefazione e già fuori uso. D'altra parte, se col fluoruro di zinco non si ottiene affatto l'azione antisettica del sublimato, esso presenta il vantaggio di essere sensibilmente meno costoso. Sarà perciò impiegato con molto vantaggio nei casi in cui non sia necessario di ricorrere ad un antisettico così energico come il sublimato, come p. es., per la protezione della parte superiore dei pali la cui base è incastrata in uno zoccolo di ferro o di cemento. La soluzione più adottata contiene il 20 % di fluoruro di zinco acido; il suo grado di concentrazione è di 25° Beaumé. Si può senza difficoltà, conservarla e trasportarla in botti di legno. Quando va impiegata, la si allunga aggiungendovi dell'acqua fino ad ottenere il grado di concentrazione conveniente, che, nella maggior parte dei casi, è di 5°,5 Beaumé.

---

## GIURISPRUDENZA

### in materia di opere pubbliche e trasporti.

**Infortunio nei recinti ferroviari.** - *Divieto di introdurvisi - Irresponsabilità delle Ferrovie.*

A tenore del R. Decreto 31 ottobre 1873, n. 1687, sulla polizia delle Strade Ferrate non è lecito agli estranei introdursi e trattenersi nei recinti ove si eseguiscono manovre ferroviarie. Avvenendo un infortunio a chi siasi introdotto abusivamente in un recinto ove si eseguiscono manovre, non può ascriversi a responsabilità dell'Amministrazione il non aver impedito l'ingresso, perchè il fatto illecito dell'infortunio non può elevarsi a titolo di risarcimento di danni per non essere stato impedito da altri.

Corte di Appello di Roma - Udienza del 16 agosto 1910 - Verzilli c. Ferrovie dello Stato - Est. De Manthonè.

**Infortunio sul lavoro** - *Operaio di una impresa appaltatrice dei lavori per conto delle Ferrovie dello Stato - Irresponsabilità delle ferrovie* (Legge 31 gennaio 1904, articoli 1, 7 e 32 e art. 1151 del Cod. civ).

Affinchè sorga la responsabilità civile e penale a norma della prima parte dell'art. 32 della legge sugl'infortuni (T. U 31 gennaio 1904, n. 51), occorre la condanna penale di coloro che causarono l'infortunio siano essi i padroni od i committenti dell'operaio, siano essi dei terzi rispetto al medesimo

L'Amministrazione ferroviaria che dà in appalto il servizio della manovra di una stazione vincolando l'Impresa appaltante all'assicurazione dei suoi operai e fornendole degli agenti propri per la direzione e la sorveglianza dei lavori non può in ogni modo essere considerata rispetto agli operai stessi agli effetti dell'articolo indicato.

Corte di Appello di Roma - Udienza del 18 gennaio 1910 - Ferrovie dello Stato c. Bottega Sante e Bottega Assunta - Est. Marcucci.

**Piantagione di boschi** - *Distanze da osservarsi* (articoli 71, 73, 234, 235 legge 20 marzo 1865 sulle opere pubbliche).

Anche alle strade ferrate sono applicabili le disposizioni degli articoli 71 e 72 della legge sulle opere pubbliche, per cui non possono essere piantati nuovi boschi, o rinnovati quelli preesistenti alla costruzione delle strade pubbliche ordinarie, a distanza minore di 100 m' dal ciglio della strada.

Corte di Cassazione di Roma - Udienza 13 agosto 1910 - Ferrovie dello Stato contro Comas - Pres. Basile - Est. Martino.

Digitized by Google

**Personale** – *Dichiarazione di dimissione – Riammissione in servizio: sue conseguenze – Contestazione addebita.*

Per la dichiarazione di dimissione, prevista dall'art. 56 della legge 7 luglio 1907, n. 429, basta la volontarietà dell'abbandono e della mancata assunzione del servizio (sciopero) che non possono confondersi con l'assenza arbitraria.

La riammissione in servizio disposta dalle superiori autorità locali non implica rinuncia al diritto dell'Amministrazione di considerare gli agenti scioperanti dimissionari, ma deve ritenersi fatta sotto la condizione che il Direttore Generale, e il Consiglio di Amministrazione applichino com'è in loro facoltà, pene disciplinari.

Non è necessaria la preventiva contestazione degli addebiti data la notorietà del fatto e la ventura del tutto speciale del provvedimento di cui al suindicato art 56.

Consiglio di Stato – IV Sezione – 3 aprile 1908 – Perando ed altri.

**Personale.** – *Disciplina – Ricorso amministrativo – Supplemento inchiesta – Contestazione.*

Allorquando il Consiglio di Amministrazione ordina, in sede di ricorso, un supplemento d'inchiesta disciplinare, il provvedimento disciplinare resta sospeso, e debbonsi osservare per il supplemento suddetto le formalità previste dal Regolamento del personale, tra le quali la contestazione delle nuove risultanze.

Consiglio di Stato – IV Sezione – 25 giugno 1909 – Gallarini.

**Personale.** – *Organici – Funzionari provenienti dal Regio Ispettorato – Graduatoria e promozioni.*

È legale il criterio seguito dall'Amministrazione nello stabilire la graduatoria e le promozioni per i funzionari provenuti dal Regio Ispettorato, di prendere a base la posizione occupata dai funzionari medesimi quando fu decretata la fusione, non essendo d'altra parte imposto di applicare loro il sistema dei ruoli aperti nè potendo tale sistema adottato, successivamente al loro passaggio, al personale dell'Ispettorato, applicarsi retroattivamente per non alterare la posizione rispettiva di funzionari governativi, per i quali era già in vigore il sistema dei ruoli chiusi.

Consiglio di Stato – IV Sezione – 11 novembre 1907 – Carotenuto.

# PARTE UFFICIALE

## Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

ROMA – 70, Via delle Muratte – ROMA

### Verbale della seduta del Consiglio Direttivo del 15 gennaio 1911.

Nella Sede del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani alle ore 10 di domenica 15 gennaio 1911 si è riunito il Consiglio Direttivo per discutere il seguente:

ORDINE DEL GIORNO

1. – *Comunicazioni della Presidenza, in ordine alle pratiche iniziate dal Collegio per il progetto di legge ferroviario, e conseguenti provvedimenti.*
2. – *Approvazione Bilancio consuntivo 1910;*
3. – *Ammissione nuovi Soci.*
4. – *Dimissioni di Soci.*
5. – *Eventuali.*

Sono presenti: il Vice-Presidente ing. Lanino ed i Consiglieri ingegneri Canonico, Dore, Patti, Salvi e Taiti.

Hanno scusata l'assenza il Presidente on. Montù ed il Vice-Presidente Confalonieri.

Presiede il Vice-Presidente ing. Lanino.

Il Presidente dichiarata aperta la seduta riferisce ampiamente in ordine alle pratiche che la Presidenza del Collegio ha continuato a fare per tutto quanto si riferisce al progetto di riordinamento ferroviario e ai miglioramenti economici al personale che trovasi all'approvazione del Parlamento.

In considerazione che la Giunta Generale del Bilancio ha intrapreso alacremente lo studio del progetto medesimo, sicchè con grande probabilità sarà in grado di riferirne alla Camera entro il corrente mese e quindi la discussione in Parlamento sarà iniziata nei primi del prossimo febbraio e poichè non potrà per tale epoca essere pronto lo studio sul nuovo ordinamento che il Collegio ha assunto l'impegno di presentare, il Presidente propone che, pur continuando, ed attivamente, il Collegio in tale studio a mezzo della sua Presidenza, sia intanto, nell'imminenza della discussione Parlamentare e qualora la Giunta Generale del Bilancio deliberi di non scindere i miglioramenti al personale dal riordinamento dell'Azienda ferroviaria, tenuta una conferenza nei locali del Collegio, con invito ai Senatori e Deputati, onde almeno rappresentare i concetti sui quali maggiormente lo studio da compiersi dal Collegio dovrebbe fermare la propria attenzione.

Il Consiglio, dopo ampia ed esauriente discussione, approva.

Si passa quindi ad esaminare e discutere le risultanze del Bilancio consuntivo del 1910 presentato dal Tesoriere e, dopo un esauriente discussione in merito, il Bilancio stesso viene approvato e si delibera di sottoporlo alla sanzione del Comitato dei Delegati nella prossima adunanza.

Si delibera quindi l'ammissione di n 29 nuovi Soci, i nomi dei quali in parte sono stati ed in parte saranno pubblicati nell'organo ufficiale del Collegio

Il Consiglio infine, prendendo atto che alcuni Soci i quali, a norma del vigente Statuto, non hanno diritto a rinunciare a tale loro qualità per non scaduto triennio di prima iscrizione, hanno, in seguito alle dimissioni da loro presentate nel giugno u. s., respinti i numeri del Periodico del corrente anno, delibera che agli effetti dello Statuto detti Soci siano considerati tali in tutti i loro diritti e doveri sino a che le vigenti disposizioni consentano di poter aderire al loro desiderio di non appartenere più al Sodalizio. È sicuro però il Consiglio, d'altra parte, che nessuno di tali Colleghi vorrà insistere nell'intenzione di sottrarsi ad obblighi liberamente assunti.

Letto ed approvato seduta stante.

La seduta è tolta alle ore 12,30.

*Il Vice-Presidente*
P. LANINO

*Il Segretario Generale*
C. SALVI

### Domande di ammissione di nuovi soci.

Sono pervenute le seguenti domande di ammissione a Socio:

| Soci proposti | Soci proponenti |
|---|---|
| 1° Viterbi ing. Carlo, Venezia | Taiti e Voghera |
| 2° Paloschi ing. Antonio, Udine | Schiavon e Salvi |
| 3° Fontana ing. Ferdinando, Roma | Salvi e Torri |
| 4° Mondo ing. Gaspare, Torino | Sperti e Salvi |
| 5° Campagna ing Antonio Leopoldo, Torino | id. id. |
| 6° Manacorda ing. Diomiro, Torino | id. id. |
| 7° Frediani ing. Augusto, Torino | id. id. |
| 8° Raffi ing Pasquale, Roma | Lanino e Salvi |
| 9° Martinelli ing. Pio, Padova | Taiti e Bongioanini |
| 10° Maccaliui ing. Luigi Giocondo, Genova | Simonini e Salvi |
| 11° Tabet ing. Guido, Genova | Belmonte e Riccadonna |
| 12° Manzoli ing. Giuseppe, Milano | Lanino e Salvi |
| 13° Caprodi ing. Angelo, Milano | Segrè e Lavagna |
| 14° Mandrino ing. Pio, Milano | Lavagna e Ballanti |
| 15° Oppizi ing Pietro, Milano | Montù e Salvi |
| 16° Cairo ing. comm. Enrico, Spalato | Lanino e Salvi |
| 17° Marieni ing. Salvatore, Roma | id. id |
| 18° Catani ing. Remo, Roma | id. id. |
| 19° Maragnoli ing. Pietro, Milano | Lavagna e Ballanti |
| 20° Majorano ing. Cataldo Umberto, Milano | id id. |

Società proprietaria: COOPERATIVA FRA INGEGNERI ITALIANI.
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma – Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile – Via dei Genovesi 12.

Digitized by Google

# FABBR.CA AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI

**SOCIETÀ ANONIMA — CAPITALE VERSATO L. 4.000.000**

STABILIMENTO E UFFICI **MILANO** VIA MONTE ROSA, 79

AUTOMOTRICE **ISOTTA FRASCHINI** A BENZINA

## AUTOMOTRICI

A BENZINA

**PER TRAINO DI VAGONCINI**

PREVENTIVI GRATIS A RICHIESTA

RIVOLGERSI

ALLA

**FABBRICA AUTOMOBILI**

**ISOTTA FRASCHINI**

Via Monte Rosa, 79 - **MILANO**

Telefono 8064 - 8074

# CERETTI & TANFANI

MILANO

**UFFICIO ED OFFICINE - Bovisa**

Ferrovie aeree — Piani inclinati — Rotaie pensili — Funicolari — Ponti sospesi
Carcatori e scaricatoi di tipo americano
Gru speciali per scaricare vagoni chiusi — Argani

Scaricatore di carbone da una nave.

**Costruzioni di ogni genere con funi metalliche**

Funi di acciaio al crogiuolo fino a 90 kg. di resistenza per mm$^2$.

Trasporti industriali in genere

**Cataloghi e preventivi a richiesta**

**Rappresentanze a Parigi con Officine a Londra - Barcellona - Pietroburgo - Atene - Kobe - Buenos Ayres, ecc.**

**ESPORTAZIONE IN TUTTI I PAESI**


Digitized by Google

CATENIFICIO DI LECCO (Como)

**Ing. C. BASSOLI**

MEDAGLIA D'ARGENTO - Milano 1906

SPECIALITÀ:

**CATENE CALIBRATE** per apparecchi di sollevamento ◆ ◆ ◆ ◆ ◆
**CATENE A MAGLIA CORTA, di resistenza** per servizio ferroviario e marittimo, di cave, miniere, ecc. ◆ **CATENE GALLE** ◆ ◆ ◆ ◆
**CATENE SOTTILI**, nichelate, ottonate, zincate ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆
**RUOTE AD ALVEOLI** per catene calibrate ◆ **PARANCHI COMPLETI** ◆

# CATENE

— TELEFONO 168 —

# ING. NICOLA ROMEO & C°.

## MILANO

Uffici - 35 Foro Bonaparte TELEFONO 28-61

Officine 85 - Corso Sempione TELEFONO 52-95

Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

**COMPRESSORI D'ARIA**

di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI

ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI

a mano ad avanzamento automatico

**ROTATIVI**

IMPIANTI COMPLETI di perforazione

A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

**E MARTELLI PERFORATORI**

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.

LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

in GALLERIE-MINIERE-CAVE, ecc.

# BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo Telegr. BALDWIN - Philadelphia

Agenti generali: SANDERS & Co., 110, Cannon Street - London E. C.

Indirizzo Telegr. SANDERS, London

Uff. Tecnico a Parigi: Mr. LAWFORD H. FRY. 64, Rue de la Victoire

# LOCOMOTIVE

**a scartamento normale e a scartamento ridotto**
**a semplice e a doppia espansione**

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500, North Broad Street — PHILADELPHIA, Pa., U. S. A.

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 5

ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle -- 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

1° Marzo 1911.


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* — On. prof. Carlo Montù
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri - Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Dore - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti - Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA,,

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.
*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.


...iture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

OFFICINE ELETTRO-FERROVIARIE
Vedere a pag. 27 dei fogli annunzi.

Isolazioni complete e Materiali isolanti
per impianti a vapore e refrigeranti
**WANNER & C°. MILANO**

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

The Lancashire Dynamo & Motor C° Ltd. — Manchester (Inghilterra)
Brook, Hirst & C° Ltd. — Chester (Inghilterra).
B. & S. Massey — Openshaw — Manchester. Inghilterra).
James Archdale & C° Ltd.-Birmingham (Inghilterra).
Youngs - Birmingham (Inghilterra).
The Weldless Steel Tube C° Ltd. — Birmingham (Inghilterra).

Agente esclusivo per l'Italia: EMILIO CLAVARINO
**GENOVA - 33, Portici Settembre - GENOVA**

HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.
VORMALS GEORG EGESTORFF
**HANNOVER-LINDEN**

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE
MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.
Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
**Preventivi e disegni gratis a richiesta.**

BERLINER MASCHINENBAU
AKTIEN-GESELLSCHAFT
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

**Rotaie Titanium** La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all' attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

...essere mistificati, esigere sempre questo Nome e ...

...ANESITE

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo
Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Ho adottato la **Manganesite** avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i ...guarnizioni di vapore.
FRANCO TOSI.

Ing. C. CARLONI, Milano

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

proprietario dei brevetti e dell' unica fabbrica.
**Manifatture Martiny**, Milano, concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

MANGANESITE
IL PIU' SICURO - IL PIU' COMODO - IL PIU' ECONOMICO - IL PIU' RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAZ
MANGANESITE

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla **Manganesite** che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana.
*Società del gas di Brescia.*


Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "OTTO"
**MILANO — Via Padova, 15 — MILANO**

# MOTORI A GAS
## "OTTO"

con gasogeno ad aspirazione

**Da 6 a 500 cavalli**

Motori brevetto DIESEL

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

# BROOK, HIRST & C°. Ltd., - Chester (Inghilterra)

**Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano**

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Digitized by Google

# Tender delle Locomotive Gruppo 690

Capacità d'acqua nelle casse . .

Carbone. . . . . . . . .

Peso in servizio . . . . .

» vuoto con attrezzi . . .

Digitized by Google

**Vol. VIII.** **ROMA, 1° Marzo 1911.** **N. 5.**

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

**AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE**: 82, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia**: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero**: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

**SOMMARIO.**



## LOCOMOTIVA « PACIFIC » GRUPPO 690 DELLE FERROVIE DELLO STATO ITALIANO.

(*Vedere le Tavole IV e V*).

*Dobbiamo alla cortesia dell' Ufficio studi del Materiale delle Ferrovie dello Stato e della Società Italiana Ernesto Breda di Milano, cui rendiamo qui vivi ringraziamenti, di poter continuare l'illustrazione e la pubblicazione dei dati costruttivi delle nuove locomotive delle Ferrovie dello Stato.*

La Redazione

È stata consegnata il giorno 11 febbraio u. s. alle Officine del Materiale di Firenze per il collaudo, la locomotiva 69007, la prima ultimata delle nove locomotive del Gruppo 690 attualmente in costruzione.

La locomotiva 69007, come le 69008 e 69009 che seguiranno a breve distanza, furono costruite nello stabilimento delle « Officine Meccaniche già Miani Silvestri, Grondona, Comi e C. » di Milano. Le prime sei del gruppo sono invece in costruzione presso la Ditta E. Breda, e di esse la 69001 (fig. 1) già ultimata, e destinata alla mostra di Torino, fu consegnata alle Ferrovie il 14 febbraio u. s.

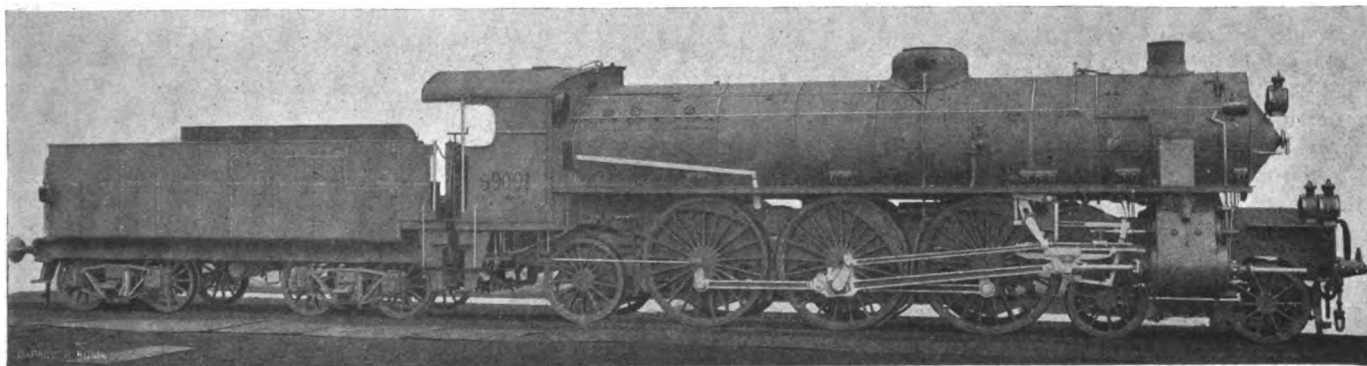
Se si considera che l'ordinazione di questo nuovissimo gruppo di locomotive fu data alle due ditte nazionali sopra ricordate nel giugno 1910, e che solo nel luglio successivo le ditte vennero in possesso dell' intera collezione dei disegni di costruzione, non si può negare che l'essersi resa possibile la completa costruzione in otto mesi di una locomotiva di tipo completamente nuovo, senza che nel corso della costruzione stessa si sia verificato il minimo inconveniente, o sia sorta la minima difficoltà, torna al tempo stesso ad onore e dell'industria meccanica nazionale, e dell'Ufficio Studi

| *Caldaia.* | | |
|---|---|---|
| Pressione di lavoro . . . | Kg/cm² | 12 |
| Dimensioni della griglia . | mm | 2800 × { 832 / 1570 } |
| Superficie della griglia *R*. . . | m². | 3,5 |
| N° e tipo dei tubi bollitori { grandi 27 / piccoli 155 } | | lisci ferro |
| Diametro dei tubi bollitori { grandi | mm. | 125 133 |
| piccoli | » | 47 52 |
| Lunghezza fra le piastre tubolari . . . . . . . | mm. | 5800 |
| Superficie riscaldata del forno . | m². | 16,0 |
| » » dei tubi bollitori . . . . . . | » | 194,0 |
| Superficie di vapor. totale H | » | 210,0 |
| » del surriscaldatore H' | » | 67,0 |
| Rapporto $\frac{H}{R}$ . . . . . | | 60 |
| Rapporto $\frac{H}{H'}$ . . . . . | | 3,14 |
| Diametro medio del corpo cilindrico . . . . . . . | mm. | 1.680 |
| Altezza dell'asse della caldaia sul piano del ferro . . . | » | 2.870 |
| *Apparato motore.* | | |
| Diametro dei cilindri . . . | mm. | 450 |
| Corsa degli stantuffi . . . | » | 680 |
| Diametro dei distributori cilindrici . . . . . . . | » | 265 |
| Diametro delle ruote motrici ed accoppiate . . . . . . | » | 2030 |
| Diametro delle ruote portanti { anteriori . | » | 1090 |
| { posteriori . | » | 1360 |
| Peso a vuoto della locomotiva . | tonn. | 78,8 |
| Peso aderente . . . . | tonn. | 51 ÷ 54 |
| Peso totale in servizio. . . | » | 87,8 |
| Scartamento rigido della locomotiva . . . . . . . | mm. | 4.300 |
| Scartamento totale della locomotiva . . . . . . . | » | 10.050 |
| Sforzo di trazione massimo teorico . . . . . . . | kg. | 13.060 |
| Lunghezza massima della locomotiva . . . . . . . | mm. | 13.455 |
| *Tender.* | | |
| N° degli assi . . . . . . | | 4 |
| Scartamento totale . . . . | mm. | 6200 |
| Capacità casse acqua . . . | m³. | 20 |
| » » carbone. . . | tonn. | 8 |
| Peso a vuoto . . . . . . | » | 21,6 |
| » in servizio . . . . . | » | 49,6 |
| Lunghezza totale macchina e tender . . . . . . . | mm. | 22.275 |

Fig. 1. — **Locomotiva 2 C I, Gr. 690, n° 69001 delle Ferrovie dello Stato Italiano.** - *Vista.*

(*Società Italiana Ernesto Breda per Costruzioni Meccaniche. - Milano*).

Digitized by Google

del Materiale delle Ferrovie di Stato che iniziò e condusse a termine il nuovo progetto fino nei suoi più minuti particolari, concretandolo nella nella collezione dei piani costruttivi che pel Gruppo 690 consta di ben 247 disegni.

A base del nuovo progetto furono posti dei criteri eminentemente pratici, e ispirati ai risultati ottenuti coi numerosi e ben riusciti tipi nuovi tipi di locomotive delle Ferrovie di Stato.

Fu adottato anche per questo nuovo tipo il surriscaldatore Schmidt, già da qualche anno largamente impiegato con successo sulle recenti locomotive delle Ferrovie di Stato.

Data la presenza del surriscaldatore e dei vantaggi che ne derivano fu ritenuto opportuno, sempre allo scopo di diminuire gli oneri di manutenzione della caldaia, di adottare come pressione di lavoro la cifra di 12 kg/cm² rinunciando di conseguenza alla doppia espansione.

Ma d'altra parte la potenza che viene richiesta alla nuova locomotiva è tale da non consentire l'uso di due soli cilindri, donde la necessità dell'impiego di quattro cilindri tutti ad alta pressione agenti sull'asse accoppiato di mezzo foggiato a gomito.

Il Gruppo 690 infatti è il tipo di locomotiva destinato alla trazione dei treni più rapidi e più pesanti sulle linee della rete di Stato aventi il tipo nuovo o rinforzato di armamento (1).

Ciò ha portato ad elevare da 15,5 tonn. (che era il massimo carico ammesso finora sopra gli assi di alcune locomotive) fino a 18 tonn. il carico per ciascuno degli assi accoppiati della nuova locomotiva: in attesa di ulteriori rinforzi alle opere d'arte ed all'armamento, il carico di 18 tonn. verrà, a mezzo di opportuna registrazione delle molle di sospensione, limitato temporaneamente a 17 tonn., facendo aumentare complessivamente di 3 tonn. il carico gravante sul carrello anteriore e sull'asse portante posteriore.

La disposizione degli assi 2 C 1 è quella comunemente designata col nome di *Pacific* ormai riprodotta da molte Amministrazioni europee: citiamo ad esempio la Great Western in Inghilterra, la Etat la Paris-Orléans, il Midi, e il P. L. M. in Francia, lo Stato belga, la Baviera, il Baden, il Wurtenberg e l'Alsazia-Lorena.

Fig. 2. — Locomotiva Gr. 690 F. S. - *Vista della cabina.*

Disposizioni d'assi consimili, per quanto non uguali sono quelle impiegate dalla Nord francese e dallo Stato austriaco nei loro tipi più recenti di locomotive a grande velocità.

Le Tavole IV e V contengono le sezioni longitudinali e trasversali e la pianta della nuova locomotiva Gruppo 690 e del suo tender a carrelli di nuovo tipo.

Le nove locomotive del Gruppo 690 sono munite del doppio freno Westinghouse ad azione rapida e moderabile Henry, dell'apparecchio pel riscaldamento a vapore del treno sistema Haag, dello indicatore-registratore di velocità sistema Flaman, di un preriscaldatore dell'acqua di alimentazione in caldaia, sistema Gölsdorf, del regolatore a valvola equilibrata tipo Zara, (1) e delle boccole con spessori articolati Zara. A titolo di esperimento comparativo furono poi applicate su due di esse le griglie sistema Carloni, e mentre su alcune i distributori cilindrici hanno gli anelli elastici del tipo Schmidt, sulle altre detti anelli sono del tipo Fester: così pure a scopo di esperimento vennero applicate su tre locomotive per ciascun tipo, le pompe oliatrici dei sistemi Michalk, (2) Wakefield e Friedmann.

A queste locomotive, subordinatamente s'intende con le condizioni degli armamenti e delle opere d'arte, venne attribuita la velocità massima di km. 130 all'ora.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 5, p. 70.

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1904, n° 11, p. 169.

## L'ISTITUTO SPERIMENTALE DELLE FERROVIE DELLO STATO IN RAPPORTO COI BISOGNI DELL'ESERCIZIO FERROVIARIO ( ).

Presso le principali nazioni esistono da tempo importanti Istituti per le prove sui materiali da costruzione e sui prodotti dell'industria ai quali, a seconda della loro speciale organizzazione, possono ricorrere le grandi Amministrazioni ferroviarie per l'esame e l'apprezzamento dei materiali occorrenti ai lavori ed all'esercizio.

Così nella Svizzera per opera del Tetmajer ed in seguito specialmente alla necessità di provare il materiale ferroviario sorse, dapprima suddiviso in parecchi laboratori di cui uno nella stessa stazione ferroviaria di Zurigo e rinnovato poscia 15 anni or sono in un unico grandioso stabilimento, l'*Istituto federale di prova* al quale ricorrono oltre alle Ferrovie federali, le altre Amministrazioni dello Stato incaricate dei lavori ed i privati.

In Francia ciascuna delle grandi Reti ferroviarie ha proprî laboratori di prova per le correnti esigenze del servizio, mentre le questioni d'indole generale vengono studiate sperimentalmente dai due grandi Istituti nazionali di prova: quello dei *Ponti e Strade*, con speciali riguardi alle costruzioni civili, ed il *Conser-*

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 2, p. 22.

(2) Relazione letta al IX Congresso degli Ingegneri ferroviari italiani tenuto in Genova nel novembre 1910.

Digitized by Google

(Vedere l'articolo a pag. 69).

# Locomotiva Gruppo 690 delle Ferrovie dello Stato Italiano.



| CALDAIA | | |
|---|---|---|
| Superficie della graticola | m.² | 3,5 |
| » riscaldata | » | 210 |
| » » del surriscaldatore | » | 67 |
| » » totale | » | 277 |
| Rapporto fra la superficie totale e quella della graticola | | 1 : 79 |
| Pressione di servizio | kg.×cm.² | 12 |
| Capacità d'acqua con 10 cm. sul cielo del forno | m.³ | 8,300 |
| » di vapore | » | 3,680 |

| Distribuzione *Walschaert* (esterna) | | |
|---|---|---|
| Diametro dei cilindri | mm. | 450 |
| Corsa degli stantuffi | » | 680 |
| Sforzo di trazione alla circonferenza delle motrici | kg. | 13060 |
| Velocità massima all'ora | km. | 130 |
| Pesi: Aderente | tonn. | 51÷54 |
| Pesi: Totale in servizio | kg. | 87300 |
| Pesi: » vuota | » | 78800 |

Digitized by Google

*vatorio d'Arte e Mestieri* con speciali sezioni per le industrie meccaniche diverse.

Nella Germania, sia aggregati alle Scuole Politecniche, sia fondati da Associazioni scientifiche od industriali, sia annessi alle grandi Officine, sia anche diretti da semplici tecnici privati, esistono innumerevoli Laboratori ed Istituti di prova con intenti speciali ai quali si può ricorrere nell'interesse dei produttori e dei consumatori: basti citare come prototipi il classico Laboratorio del Politecnico di Monaco, fondato dal Bauschinger, quello dell'Associazione Utenti Caldaie di Witzburg, quello delle Officine Krupp di Essen, quello del Prof. Holde annesso all'Universita di Karlsruhe per i lubrificanti ed i petrolî, quello privato per i cementizî del Michaelis in Berlino ecc. ecc. Le singole Direzioni poi fra le quali è ripartito l'esercizio della immensa rete ferroviaria germanica dispongono di propri laboratori di prova per le correnti esigenze del servizio. Ma sopra tutti il colossale *Istituto di Grosslichterfelde* presso Berlino, diretto dal Prof. Martens, nel quale ad ogni reparto è destinato un apposito edificio, presiede alle esperienze di carattere ufficiale ed i cui risultati hanno valore inappellabile per tutta la estesa Confederazione.

L'organizzazione in Austria corrisponde in massima a quella germanica essendo a notarsi l'Istituto di prova della Scuola superiore di Vienna, fondato dallo stesso Tetmajer, e quello del Politecnico di Budapest.

In Italia invece lo Stato non disponeva che dei Laboratori annessi agli Istituti Superiori di insegnamento, con scopi prevalentemente scientifici, del *Laboratorio Chimico Centrale delle Gabelle* per classificazioni merciologiche agli effetti doganali, dei Laboratorî, d'indole affatto speciale, dipendenti dai Ministeri della Guerra e della Marina, e dell'*Istituto Centrale dei Telegrafi*: fu quindi propizia l'occasione dell'assunzione dell'esercizio ferroviario per parte dello Stato per raccogliere, completare e coordinare il materiale di prova ed il personale tecnico speciale, che trovavansi presso i Laboratori delle cessate Società esercenti, fondendo questi in un unico Istituto Sperimentale che nella sua organizzazione interna venisse a plasmarsi sul cordinamento che veniva dato ai Servizi col nuovo assetto ferroviario e potesse corrispondere a tutte le richieste sperimentali dei medesimi. Inoltre il materiale di esperienza, che per necessità dell'esercizio ferroviario vien man mano raccogliendosi, fornisce utili elementi anche per i lavori del Genio Civile, i cui uffici di costruzione possono anche rivolgersi all'Istituto ferroviario per avere dati e prove in quei casi in cui queste richiedano i mezzi speciali di cui l'Istituto stesso è dotato.

Approfittando dell'esempio dei principali Istituti similari dell'estero, tenuto conto dell'indole speciale della nostra organizzazione ferroviaria, nel primo anno di esercizio 1905-06 venne ultimato in ogni suo riparto l'impianto dell'Istituto nella sede centrale di Roma – Trastevere e dei tre Laboratori distaccati di Torino, Firenze e Palermo provvedendo nel frattempo alla continuità dei controlli ed avviandone a regime il funzionamento.

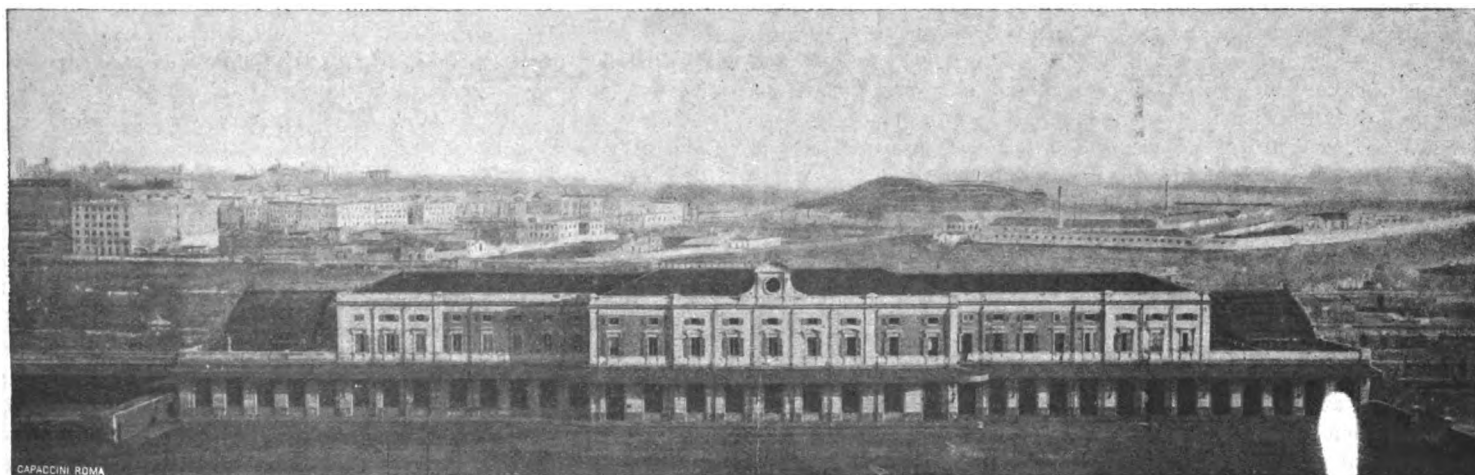



Fig. 3. — Fabbricato viaggiatori della Stazione di Trastevere (Roma): sede dell'Istituto Sperimentale delle F. S.

Negli Stati Uniti di America, sono specialmente i laboratorî privati degli Ingegneri consulenti che si incaricano delle prove occorrenti alla loro clientela, tanto di produttori che di consumatori: le prescrizioni poi, i metodi di prova, gli apprezzamenti sui risultati vengono discussi in quelle interessanti ed utili riunioni promosse in seno alle Associazioni degli Ingegneri e degli Industriali che servono a rendere di pubblica ragione nell'ambiente dei tecnici le opinioni, le vedute, i risultati più importanti. Però le principali Compagnie ferroviarie degli S U, organizzate con sistemi europei, hanno Laboratorî proprî e taluni anche assai importanti, quale il *Laboratorio Centrale in Altona*, della Pensilvania R. R.

In modo non dissimile si procede agli accertamenti sui materiali da costruzione in Inghilterra, ove molte compagnie ferroviarie hanno laboratorî di prova proprî, fra gli altri citeremo la *Midland*, la quale prescrive nei suoi capitolati l'obbligatorietà delle prove presso il proprio laboratorio.

La Russia ha il grandioso *Istituto Imperiale di prova per le vie di comunicazione* fondato dal Belelubsky; la Spagna ha quello Centrale per la prova dei materiali da costruzione in Madrid; la Rumenia ha il *Laboratorio annesso alla Scuola degli Ingegneri ed il Laboratorio speciale sui derivati dal petrolio*, i quali provvedono alle prove interessanti le Ferrovie dello Stato ed altri ancora che troppo lungo sarebbe enumerare.

Un cenno speciale merita infine il *Servizio di prova delle Ferrovie dello Stato Belga*, istituito da oltre venticinque anni e comprendente i diversi laboratori della Stazione sperimentale di Malines per l'esame sopra tutti i materiali da costruzione e di officina e per le analisi di tutti i prodotti interessanti l'esercizio, e che rappresenta l'esempio più completo di un Istituto di prova per i bisogni del Servizio ferroviario.

Riteniamo qui inutile una descrizione dell'Istituto e della sua suppellettile per la quale rimandiamo, cui potesse interessare, alle Note illustrative pubblicate in occasione di diversi Congressi (1), così pure notizie particolareggiate sul suo funzionamento durante questo primo quinquennio sono raccolte nei rapporti statistici d'esercizio delle Ferrovie dello Stato che si pubblicano annualmente (2).

Invece, per stare al tema assegnatoci, in questi cenni insisteremo specialmente sulle caratteristiche del nostro Istituto Sperimentale e sulle mansioni che gli competono in relazione ai bisogni dei diversi servizi tecnici, per quanto riguarda le prove di controllo pei lavori e per le forniture e gli elementi sperimentali per gli studi, di cui si fa seguire una breve rassegna.

Per i Servizi delle *Costruzioni* e della *Manutenzione* sia nello studio di massima di un tracciato, come nello sviluppo di progetti in prossimità ai sotterranei, alle opere di grande importanza o per l'attraversamento di terreni franosi, in tutti quei casi insomma in cui la stabilità della sede ferroviaria può essere oggetto di speciali ricerche, è indispensabile il sussidio di rilievi geognostici coor-

(1) «Cenno sull'impianto e l'organizzazione dell'Istituto Sperimentale delle F. S.» presentato al Congresso V dell'Associazione Italiana per gli Studi sui Materiali da costruzione. *Giorn. dei Lavori Pubblici*, 22 e 29 maggio 1902.

«L'Istituto Sperimentale delle F. S. con speciale riguardo al Laboratorio elettrotecnico annessovi» Nota della A. E. I. — Roma 1908.

«Cenni dell'Istituto Sperimentale delle F. S.» presentato al Congresso di Copenhagen 1909 dell'Associazione Internazionale sui Materiali da Costruzione, *L'Ing. Ferr. Supplemento 17*.

(2) «Relazioni sull'andamento delle Ferrovie dello Stato» 1905-1906 pag. 188; 1906-1907 pag. 209; 1907-1908 pag. 369; 1908-1909 pag. 360 riprodotto dal *Giornale del Genio Civile* novembre 1909; 1909-1910.

Digitized by Google

dinato all'esame di tutti quei fenomeni che valgono a formare un criterio anche sullo stato di permanenza delle condizioni di stabilità stesse. Questo esame, quando occorra, deve essere avvalorato da assaggi e perforazioni praticati secondo razionali criteri stratigrafici.

Anche per importanti ricerche di acque o studi di bacini o derivazioni, i progetti debbono essere suffragati dai necessari rilievi. In tutti i casi poi l'esame e la classificazione dei terreni richiedono ricerche sulla struttura, la composizione e le proprietà fisiche delle roccie da eseguirsi nei laboratorî speciali e valendosi delle apposite collezioni che possono offrire i necessari termini di riferimento.

Per ciò che concerne i materiali murarî da costruzione interessanti in modo speciale gli anzidetti due Servizi si osserva che in molti casi è sufficiente l'esame fatto sul posto dagli Uffici dirigenti i lavori in base ai risultati del precedente pratico impiego: ma se ciò può dirsi per i materiali naturali, non altrettanto vale per quelli prodotti dall'industria i quali richiedono un controllo, almeno saltuario, perchè possa aversi affidamento che siano mantenuti quei requisiti di buona fabbricazione corrispondenti alle prescrizioni tecniche stabilite nei Capitolati in seguito a lunga esperienza. Coll'estesissimo impiego che hanno oggidì i cementizi nelle strutture murarie, e col sempre crescente numero di fabbriche che, appena sorte, mettono senz'altro sul mercato il nuovo prodotto, spingendo ai limiti della potenzialità gli impianti, è sommamente necessario un oculato e severo controllo dei prodotti stessi; ed anche recenti esempi di strutture in materiale cementizio per costruzioni private andate in rovina prima della loro ultimazione ammoniscono a non rallentare la sorveglianza sull'ammissione nei cantieri di tali prodotti. Oltre le prove saltuarie che si eseguiscono a richiesta degli Uffici dirigenti i lavori riescono utilissime le prove metodiche semestrali estese ai vari tipi di Cementi Portland messi in commercio dalle differenti fabbriche i cui risultati forniscono un criterio continuo e sicuro sulla scelta di tali prodotti.

Anche per i materiali naturali, sia che si tratti di nuove risorse non ancora praticamente esperimentate, sia che si tratti di costruzioni speciali in cui il materiale deve essere sottoposto a sforzi rilevanti, il costruttore non può esimersi dal richiedere un controllo di laboratorio specialmente per la durevolezza (resistenza al gelo, all'azione dei solfati alcalini, all'abrasione ecc.) pel quale requisito non è sempre possibile nè sicuro basarsi sopra semplici osservazioni sui materiali della stessa provenienza da tempo posto in opera.

Per quanto riguarda i materiali ferrosi da ponti ed armamento il collaudo, in via ordinaria, vien fatto dagli ingegneri e tecnici dei Servizi a ciò appositamente delegati, presso le officine fornitrici provvedendo nel contempo alle prove di resistenza secondo le prescrizioni di capitolato. Ma saltuariamente, a titolo di controllo, ed in tutti i casi nei quali si siano manifestate anomalie di fabbricazione od inconvenienti durante l'impiego, occorre che le prove normali vengano suffragate da ricerche chimiche o micrografiche, mettendo a profitto i nuovi metodi di indagine per porre in evidenza difetti ed anomalie che sfuggono al più attento collaudatore, coi semplici mezzi meccanici di prova dei quali si può disporre negli stabilimenti

Analogamenle pei legnami, quando trattasi di conoscere le attitudini a determinati impieghi, si deve ricorrere a speciali prove meccaniche, e più particolarmente ad osservazioni microscopiche quando si debba individuarne la specie botanica o ricercare le alterazioni della fibra.

Il Servizio del *Materiale* per la costruzione e riparazione dei rotabili, deve ricorrere a tutta l'estesa scala di prodotti siderurgici presentanti i requisiti particolarmente stabiliti nei Capitolati tecnici e che vengono controllati dai propi collaudatori con prove di resistenza presso le officine di produzione estere e nazionali; ma anche per questi materiali le anomalie e gli inconvenienti che si manifestano poi nell'uso, devono essere sottoposti ad esame speciale di laboratorio: e molteplici ed interessanti sono gli studi a cui questi casi hanno dato luogo. Le leghe metalliche, i rami speciali all'arsenico, al manganese, al fosforo, al silicio debbono presentare una composizione chimica ben determinata da controllarsi partita per partita con determinazioni elettrolitiche o con processi speciali di analisi.

Vi è inoltre tutta una serie di materiali secondari, tessuti, coibenti, vernici, guarnizioni, mastici, pei quali il collaudo deve essere eseguito col sussidio di analisi di laboratorio.

Per il Servizio della *Trazione* occorrono le maggiori provviste di materiale di esercizio, quali sono i combustibili ed i lubrificanti, i quali si acquistano esclusivamente in base alle risultanze delle analisi fisico-chimiche. Anche le acque per i rifornitori debbono essere classificate rispetto al loro potere incrostante da determinarsi con analisi quantitative ed analisi di controllo occorrono altresì per i relativi impianti di epurazione.

Così le officine per la ventilazione artificiale delle gallerie debbono essere sottoposte ad esperimenti di rendimento e l'aria interna della galleria a determinazioni chimiche che ne stabiliscano il grado di respirabilità.

Anche per quanto riguarda la *Trazione elettrica* il materiale sia per gli impianti come per la manutenzione e l'esercizio, deve essere sottoposto, oltre che alle prove speciali elettrotecniche, alle ordinarie prove di resistenza meccanica ed in molti casi anche ad analisi chimiche, affinchè possa offrire al pari degli altri materiali acquistati dall'Amministrazione, le necessarie garanzie di buono e durevole risultato nell'esercizio.

In genere per il servizio della *Navigazione* si richiedono gli stessi materiali di esercizio che per il servizio della Trazione, dovendosi però tener conto nelle prescrizioni tecniche e nei procedimenti di prova delle speciali condizioni nelle quali debbono venire impiegati

Il Servizio del *Movimento* deve avere il mezzo di far eseguire le verifiche di laboratorio sul materiale d'impianto e d'esercizio per la illuminazione dei treni, dei piazzali. delle stazioni e degli uffici coi diversi sistemi ad olio, gas ricco, acetilene, petrolio od elettricità ad incandescenza e ad arco, e analogamente sul materiale per le linee telegrafiche e telefoniche, nonchè sui copertoni ecc.

Il Servizio *Commerciale* deve ricorrere al sussidio dei laboratorî per la classificazione delle merci agli effetti dell'applicazione delle tariffe ogni qualvolta siano necessarie determinazioni chimiche, microsopiche ecc. per stabilire l'identità di un prodotto. Inoltre nel caso di avarie, durante i trasporti, di merci che richiedano l'apprezzamento di specialisti, suffragato talvolta da constatazione sperimentali, occorre che l'Amministrazione possa disporre di propri periti versati nei diversi rami della tecnica industriale.

Il Servizio *Sanitario* richiede il sussidio delle determinazioni chimiche e batteriologiche per la verifica della potabilità delle acque destinate al personale ed ai viaggiatori e dei mezzi e materiali adottati per la disinfezione dei treni e dei fabbricati; per questi ultimi poi le condizioni di abitabilità debbono constatarsi a mezzo di determinazioni fisico-chimiche sull'ambiente e sulle murature. Anche le provviste di materiale ed oggetti di medicazione e chirurgia per il rifornimento delle cassette di soccorso deve subire il controllo tecnologico anche dal punto di vista della qualità intrinseca del materiale di cui sono costituiti.

Infine vi è tutta una serie di materiali, prodotti, accessori oggetti diversi di consumo che non costituiscono la dotazione speciale di alcun Servizio tecnico, ma che servono in genere per gli Uffici, per il personale ecc. ed ai quali provvede direttamente il Servizio degli *Approvvigionamenti* mediante forniture da controllarsi dalle apposite Commissioni di collaudo.

Si tratta particolarmente dei tessuti ed accessori per la massa vestiario, della carta per stampati, corrispondenza e degli oggetti di cancelleria. Tessuti. carta, cancelleria costituiscono una varietà grandissima di prodotti il cui approvvigionameno, dato l'ingente annuale fabbisogno, assume una eccezionale importanza e non può farsi se non sulla base di prescrizioni tecniche ben definite e di prove minuziose e rigorose di laboratorio.

Da questa rapida rassegna, nella quale non si sono accennati che per sommi capi le principali categorie di forniture da sottoporsi ad esame sperimentale tacendo della svariatissima congerie di prodotti secondarî ed accessorî il cui approvvigionamento tuttavia, per l'esercizio di una rete di oltre 13 mila km. costituisce altrettanti titoli importanti nell'economia dell'azienda e richiede il controllo di collaudo convalidato da determinazioni di laboratorio, scaturisce logica ed evidente la conformazione dell'Istituto Sperimentale che, per corrispondere alla sua funzione nell'esercizio della Rete di Stato, venne fin dall'origine costituito dai seguenti riparti tecnici:

1 – Studio dei terreni.

2 – Prove sui materiali murari ed affini.

3 – Prove sui materiali metallici.

Digitized by Google

4 - Prove sui tessuti, carte ed affini.
5 - Prove fisico-meccaniche sui materiali, apparecchi ecc.
6 - Laboratori chimici (uno centrale e tre distaccati).
7 - Laboratorio elettrotecnico.
8 - Laboratorio d'igiene applicata.

Naturalmente la divisione dei riparti è basata sulla specialità delle operazioni e ricerche che vi si compiono allo scopo di utilizzare nel modo più completo i diversi specialisti, ciascuno nella sua particolare competenza; ma evidentemente l'esame di uno stesso materiale richiede, nella maggior parte dei casi, il concorso di più di un riparto, permettendo così di ottenere un apprezzamento ugualmente autorevole sotto i diversi punti di vista da cui deve essere considerata la questione: vantaggio questo che era soltanto possibile di ottenere col concentramento in un unico Istituto dei differenti laboratori speciali.

Tuttavia per le verifiche delle forniture più correnti, per le quali occorrono essenzialmente analisi chimiche o tutt'al più prove fotometriche e dinamometriche (carboni, lubrificanti, materiali da illuminazione, leghe metalliche, tessuti ecc. ecc.) vennero conservati i tre laboratori distaccati, che già esistevano presso le cessate Amministrazioni di cui uno a Torino (ex R. M.), uno a Firenze (ex R. A.) ed uno a Palermo (ex R. S.), i quali direttamente smaltiscono tutto il lavoro di controllo relativo alle forniture dei Magazzini compresi nella zona a ciascuno assegnata; al laboratorio di Firenze è annesso anche un riparto meccanico per le ordinarie prove di trazione sui metalli che frequentemente occorrono al servizio del materiale colà residente.

La Sede centrale, oltre alle prove di collaudo delle forniture relative alla propria zona compartimentale, si occupa dalle prove di indole più complessa richiedenti il concorso oltre che dei chimici anche degli altri tecnici specialisti e provvede all'esame ed lala graduatoria di merito dei campioni-tipo presentati alle gare d'appalto per la fornitura dei principali materiali d'esercizio. Compito molto importante quest'ultimo che, data la forma assai razionale di gare adottate dall'Amministrazione, permette di poter scegliere quanto di meglio offre l'industria in relazione al prezzo, suscitando una feconda emulazione fra le ditte concorrenti.

Dall'enumerazione fatta più sopra, dei materiali da sottoporsi a prova pei singoli rami dell'esercizio si scorge chiaramente come diversi Servizi devono approvvigionare molti materiali della stessa natura e che quindi debbono presentare analogia di requisiti. Occorre pertanto, e ciò è insistentemente reclamato dai produttori, che le norme stabilite nei capitolati ed i principali criteri di apprezzamento abbiano quella uniformità che è necessaria per non costringere le ditte produttrici a differenziare la loro fabbricazione in particolari di secondaria importanza, rendendone più onerosi i procedimenti senza alcuna utilità pratica. Da qui il còmpito, che logicamente spetta all'Istituto, di concordare e rivedere di tempo in tempo coi Servizi tecnici le prescrizioni di fornitura allo scopo non solo di mettere le condizioni inerenti alle prove di laboratorio in termini da renderle più semplici ed efficaci che è possibile in relazione coi mezzi di prova di cui si dispone, ma di conseguire altresì quella unificazione di requisiti, metodi di prova e collaudo che semplifica il lavoro sia da parte di chi fornisce come da parte di chi deve controllare; ciò che si risolve poi anche in evidente vantaggio economico per tutti.

A tal fine l'Istituto Sperimentale deve mantenersi in rapporti continui con le Associazioni nazionali ed internazionali che si occupano di metodi di prova sui materiali e sui più disparati prodotti dell'industria, nonchè con le altre Amministrazioni dello Stato che debbono ricorrere ad approvvigionamenti su larga scala di materie analoghe (Genio Civile, Guerra, Marina, Telegrafi ecc.) per ottenere anche con queste, in tutto ove è possibile ed almeno nelle linee generali, una benefica uniformità di criteri.

Infine l'Istituto, pei mezzi stessi di cui deve disporre in relazione al controllo sperimentale delle ordinarie forniture, è in condizione di potere eseguire ricerche e studi speciali sulle nuove applicazioni e migliorie, nell'impiego di materiali e sopra apparecchi, meccanismi ecc. che l'Amministrazione intende di adottare.

Ad esempio si eseguirono studi sperimentali sui mezzi frigoriferi per i trasporti di derrate alimentari; sui perfezionamenti che si potrebbero introdurre nelle lampade ad olio per illuminazione dei treni, dato che questo sistema deve ancora parzialmente sussistere, per qualche tempo; sulle condizioni di resistenza e di verifica dei recipienti destinati al trasporto dei gas compressi e liquefatti; sul funzionamento dei piccoli motori a oli densi; sui metodi accelerati di classificazioni dei metalli nei collaudi, mediante apparecchi trasportabili ecc. ecc. e molti altri studi che man man vengono elencati nella apposita rubrica dei resoconti annuali sull'esercizio delle Ferrovie dello Stato.

E qui giova fare una considerazione: se da una parte è opportuno che le determinazioni e studi sperimentali siano affidati ad un personale specializzato che non sia distratto da altre preoccupazioni dell'esercizio ferroviario, d'altra parte potrebbero i risultati d'esperienza mancare di valore pratico se il personale stesso fosse affatto estraneo all'Amministrazione ferroviaria.

Perciò mentre l'Istituto Sperimentale venne costituito nel seno stesso dell'Amministrazione ferroviaria, autonomo dai Servizi tecnici e commerciali, l'Istituto medesimo conta nel proprio personale buon numero di tecnici che già svolsero una parte della loro carriera nei diversi rami dell'esercizio ed inoltre tutto il personale tecnico dell'Istituto ha continuamente occasione di mantenersi in contatto da una parte coi tecnici dei diversi Servizi che ricorrono per esperienze, prove speciali e coi quali si predeterminano i programmi di esperienza e si esaminano poi d'accordo i risultati delle prove, e dall'altra parte ha rapporti frequenti anche con gli incaricati tecnici delle Ditte fornitrici ogni qualvolta si debbono fornire schiarimenti sui rifiuti o gli svalutamenti dei prodotti non riusciti idonei.

Poichè è bene osservare che a differenza degli Istituti similari, l'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato è, per modo di dire, aperto a tutti. Aperto naturalmente innanzi tutto ai tecnici dell'Amministrazione, dei quali è necessario l'intervento particolarmente ogni qualvolta si tratti di esperienze o studi di interesse speciale, aperto anche agli Industriali i quali sono ammessi ad assistere agli esperimenti in caso di riprove in contraddittorio ed ai quali si è sempre disposti a fornire schiarimenti tutte le volte che un loro prodotto si è dovuto respingere perchè presentante qualche difetto o non corrispondente alle prescrizioni di capitolato.

Da questo quotidiano scambio di idee, di vedute, di cognizioni, i metodi di prova si perfezionano di giorno in giorno, nel senso di riuscire più semplici più evidenti, meglio corrispondenti in una parola allo scopo per il quale sono stati istituiti.

E questa comunione di intenti mentre ogni giorno rende più frequenti i rapporti coi diversi Servizi che ricorrono all'Istituto non solo per le prove obbligatorie stabilite nei capitolati, ma per esperimenti ricerche e studi speciali d'indole anche complessa, fa scomparire man mano la diffidenza delle Ditte nell'accettare i risultati quando tornano a loro sfavorevoli, essendosi ormai ridotti ad un numero quasi insignificante i contradditori, a cui pure esse avrebbero diritto, ciò che dimostra una completa remissività nei giudizi dati dall'Istituto, quasi ad ente arbitrale fra l'Amministrazione ed i fornitori.

Prima di chiudere questi cenni non sarà inopportuno dare una rapida occhiata anche al lato economico della questione.

Per massima generale l'Amministrazione stabilisce nei capitolati, che le prove di controllo per il giudizio sulle forniture siano eseguite dal proprio Istituto Sperimentale, concedendo però la ripetizione delle prove in contraddittorio alle Ditte fornitrici quando esse lo ritengano necessario a tutela del loro interesse. Le spese inerenti alle prove rimangono sempre a carico dell'Amministrazione ferroviaria, salvo casi affatto eccezionali in cui siano richieste per cause unicamente attribuibili al fornitore. Evidentemente ciò non rappresenta una perdita per l'Amministrazione, ma anzi, poichè queste prove sono indispensabili per ottenere un buon prodotto ed il relativo costo deve naturalmente in una forma o nell'altra far carico all'acquirente, l'eseguire dette prove per proprio conto costituisce un duplice vantaggio, poichè in tal modo l'Amministrazione può liberamente spingere i controlli fino al punto che ritiene necessario per assicurarsi in ogni singolo caso della idoneità di un prodotto, riducendole invece od anche ommettendole, con risparmio di spesa, ogni qualvolta vi siano sufficienti garanzie. Si evita poi la complicazione contabile che si avrebbe se ogni prova dovesse venir addebitata alla Ditta fornitrice; ciò che poi non sarebbe che un giro vizioso poichè l'Amministrazione pagherebbe ugualmente tali prove sotto forma di maggior prezzo della merce largamente computato nelle offerte.

Da quanto si è sin qui detto deve rilevarsi come l'Istituto Sperimentale delle Ferrovie dello Stato sia un organismo di esercizio di carattere e di intenti eminentemente industriali: e tale

Digitized by Google

indole si è voluta mantenere in ogni parte della sua gestione evitando ogni complicazione sia nello svolgimento del lavoro interno sia nei rapporti coi Servizi. Completamente decentrato per quanto riguarda la verifica delle forniture, ogni laboratorio distaccato. riceve direttamente le richieste d'analisi dai Magazzini e dai Servizi ed a quelli direttamente trasmette i risultati mediante moduli in cui le scritturazioni, ridotte al minimo, sono fatte dagli operatori stessi o mediante semplici annotazioni sulle relazioni di verifica già compilate dai Magazzinieri.

Soltanto nei casi in cui debbasi procedere a rifiuti od a svalutamenti i risultati vengono prima comunicati all'Ufficio centrale dell'Istituto affinchè questo d'accordo coi Servizi interessati, possa stabilirne i termini con unità di indirizzo e di criteri.

Anche nella sede centrale è stata evitata ogni complicazione che possa rendere meno speditivo e meno produttivo il funzionamento dell'azienda ed anche in questa come nei laboratori distaccati, il personale tecnico operativo provvede direttamente alla compilazione dei moduli per la trasmissione dei risultati. L'Ufficio direttivo così si riduce a ben poco personale il quale provvede altresì ad una parte del lavoro tecnico di esperienza e di studio. Questa semplicità di organizzazione spiega il risultato economico ottenuto nel funzionamento dell'Istituto.

L'intera suppellettile della sede centrale e dei laboratori distaccati, proveniente in massima parte dai laboratori delle cessate Amministrazioni, rappresenta un valore inventariale, cioè considerato ai prezzi originari di acquisto, di meno che mezzo milione. La spesa complessiva annuale di funzionamento, desunta dai due ultimi esercizi, si mantiene al disotto delle lire 240.000 di fronte ad un numero di esperienze che si aggira attorno alle 11.000 non tenendo calcolo dei collaudi, degli studi speciali, delle partecipazioni ai Congressi ed alle Commissioni tecniche che pur assorbono una buona parte dell'attività dell'Istituto. Quindi la spesa nominale di L 22 circa per ogni esperienza, comprende ripartite anche le prestazioni suddette nonchè tutte le spese per registrazioni e trasmissione dei risultati a la trattazione delle pratiche relative, talvolta abbastanza complicate.

Per avere un termine di riferimento si accennerà anzitutto che la spesa annua di L. 240.000 va considerato in rapporto ad un ammontare annuo di provviste di ben 245 milioni. Inoltre applicando al semplice quantitativo delle singole categorie di prove una tariffa compilata sulla base dei prezzi stabiliti nel decreto 30 settembre 1907 del Ministero dei Lavori Pubblici per il rimborso delle sole spese vive riferentisi alle prove da eseguirsi dai laboratori delle Scuole di Applicazione per conto degli Uffici del Genio Civile, si avrebbe un ammontare di lavoro utile di oltre L. 320.000 prodotto da un complesso di 74 operatori, compresi in questi il personale amministrativo, quello di inservienza e gli operai. Invece da un rapporto pubblicato nel 1907 dal Conservatorio di arti e mestieri di Parigi (1) risulterebbe che nel 1906 in quell'Istituto si ebbe di fronte ad una spesa di L. 198.000 un lavoro utile rappresentato da L. 61.000 con 41 operatori ed in quello di Grosslichterfelde nel 1905 di fronte ad una spesa di L. 560.000 un lavoro utile di 350.000 con 190 operatori.

Mentre dunque nel Conservatorio di Parigi la *passività* annua di esercizio è rappresentata dal 220 % ed in quello di Grosslichterfelde dal 60 % il nostro Istituto Sperimentale dà luogo ad un esercizio *attivo* con un eccedenza del 25 % ed un coefficiente personale di rendimento di L. 4300 mentre pei due anzidetti Istituti tale coefficiente è rispettivamente di L. 1500 e di L. 1800.

Riassumendoci: per una grande rete ferroviaria esercita dallo Stato, nella quale gli acquisti debbono farsi sotto norme ben determinate e precise che tornino a salvaguardia sia dell'Amministrazione acquirente che dei legittimi interessi dell'industrie produttrici, è una funzione indispensabile di esercizio il rigoroso controllo delle forniture mediante metodi di prova adeguati alla loro importanza e natura e corrispondenti ai progressi della tecnica moderna.

Perchè tali prove siano eseguite colla dovuta speditezza, con piena garanzia della autenticità dei campioni, con criteri ed apprezzamenti che corrispondano alle effettive esigenze del servizio e della pratica è necessario che l'ente che deve procedere a tali controlli sia nel seno stesso dell'Amministrazione, autonomo dai Servizi, estraneo a qualsiasi trattativa commerciale coi fornitori, ma che abbia continui contatti coi tecnici dei Servizi stessi, come anche con quelli delle Ditte produttrici.

Informandosi a questi criteri fondamentali e sull'esempio dei più riputati Istituti congeneri esteri è sorto colle Ferrovie dello Stato l'Istituto Sperimentale ed ha potuto affermarsi in questo primo quinquennio di esercizio con funzioni ben stabilite e indispensabili per una azienda ferroviaria retta da principî di sana economia.

Ing. CLAUDIO SEGRÈ.

(1) «La crise du Conservatoir d'art e métier» par Hartmann - Paris, 1907.

## LE LOCOMOTIVE A VAPORE ALL'ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI BRUXELLES

(*Continuazione, vedere nni 1, 3 e 4, 1911*).

### PARTE III. — Meccanismi motori.

MODO D'UTILIZZAZIONE DEL VAPORE. — Considerate dal punto di vista della maniera di utilizzare il vapore, le 25 locomotive esposte a Bruxelles possono essere anzitutto distinte in due primi gruppi a seconda che esse sono a vapore saturo o a vapore surriscaldato: ciascuno poi di questi due gruppi sarà da suddividersi a sua volta in due categorie a seconda che il vapore è utilizzato in semplice o in doppia espansione.

Nella seguente tabella abbiamo riunito tali dati in forma sinottica.

| | Locomotive a vapore saturo | Totale | Locomotive a vapore surriscaldato | Totale | Totali generali |
|---|---|---|---|---|---|
| a semplice espansione | Serie G 9 n. 5896 dello Stato prussiano | 1 | Tipi 9, 10, 15, 32, 36 dello Stato belga<br>Serie S 6; S 10; T 10: G 8: G 10 dello Stato prussiano<br>Serie XI C H dello Stato sassone<br>Gruppo 640 dello Stato italiano | 12 | 13 |
| a doppia espansione | Tipo 2 B 2 e 2 C del Nord francese<br>Tipo 2 D della P. L. M.<br>Tipo 2 C 1 dello Stato francese<br>Serie S 9 dello Stato prussiano<br>Gruppo 470 dello Stato italiano<br>Tipo 2 B 1 dello Stato danese | 7 | Tipo 2 C dell'Est francese<br>Tipo 2 C 1 del Midi francese<br>Tipi 2 C 1 e 1 E della Paris - Orléans<br>Serie S $\frac{3}{6}$ dello Stato bavarese | 5 | 12 |
| | | 8 | | 17 | 25 |

Non sarà fuor di luogo il ricordare come all'Esposizione di Milano nel 1906, su 39 locomotive, 14 erano a semplice espansione e 25 a doppia espansione. Vi è quindi alla distanza di 4 anni una diminuzione sensibile del numero delle locomotive compound, almeno per quanto si desume dai dati relativi alle due Esposizioni. A tale conclusione, od almeno ad una così notevole differenza non si giungerebbe però, se alla Mostra di Bruxelles avessero concorso altre Amministrazioni europee che esposero invece a Milano. Basterà citare, ad es., le Ferrovie austriache e le Federali svizzere che ambedue, anche nelle costruzioni più recenti, si sono mantenute fedeli all'impiego della doppia espansione.

Il maggior contingente delle locomotive esposte a Bruxelles appartiene allo Stato prussiano e allo Stato belga, ed è noto come da parte di ambedue queste Amministrazioni, si sia da qualche anno adottato su larga scala la semplice espansione.

A spiegare però completamente la diminuzione constatata a Bruxelles nel numero delle locomotive compound, converrà esaminare le locomotive esposte anche dal punto di vista della *qualità* del vapore utilizzato; riferendoci pertanto ai dati della tabella suindicata, vediamo come su 25 locomotive, solo 8 impieghino

Digitized by Google

vapore saturo e 17 vapore surriscaldato, mentre nel 1906 a Milano su 39 locomotive, 29 erano a vapore saturo e 10 a vapore surriscaldato.

Al notevole incremento che l'impiego del forte surriscaldamento del vapore ebbe in questi ultimi anni, si deve dunque, almeno in parte, ascrivere la diminuzione verificatasi, specialmente presso alcune Amministrazioni, nel numero delle locomotive a doppia espansione.

E tale rapido incremento, come si è già avuto occasione di far rilevare, trovò il suo più valido punto d'appoggio nella impressione prodotta dalle forti spese di manutenzione delle caldaie a pressione elevata delle moderne locomotive compound.

Nè va dimenticato pure a tale proposito che ad assicurare al surriscaldamento del vapore un così lungo successo sulle ferrovie europee, contribuì potentemente l'impulso che la sua applicazione alle locomotive ebbe presso le Ferrovie dello Stato prussiano, mercè la influenza preponderante e tenace esercitata dal Garbe a favore del sistema Schmidt (1).

Essendo noto come, a parità di altre condizioni, i vantaggi economici del surriscaldamento aumentano in ragione inversa della pressione del lavoro, non si può negare che molto accorgimento usò il Garbe nel farsi il più valido propugnatore della idea di applicare il surriscaldamento alle sole locomotive a semplice espansione e con pressione di lavoro limitato a 12 kg., con le quali il confronto fra vapore saturo e vapore surriscaldato non poteva a meno di riescire decisamente favorevole a quest'ultimo.

Forse la rapidità di tale successo e specialmente dell'estensione presa dalle locomotive a vapore surriscaldato e semplice espansione, sarebbe stata minore, se fin dall'inizio si fossero messe a confronto fra loro anche delle locomotive con pressioni elevate e a doppia espansione con vapore saturo e con vapore surriscaldato.

Tale era pure l'opinione sostenuta in Germania dal v. Borries sin dal tempo della polemica che sui principali periodici tecnici tedeschi egli ebbe dal Garbe su tale argomento: polemica che non avrebbe mancato di arrecare, data la competenza dei partecipanti, i suoi utili frutti al progresso della tecnica ferroviaria, se la malattia e la morte immatura del v. Borries (14 febbraio 1906) non l'avessero impedito.

Dopo le esperienze in parallelo fatte sulla linea Berlino-Hannover nel 1902 con le locomotive a vapore saturo e a vapore surriscaldato, così si esprimeva nettamente il v. Borries nelle conclusioni del suo rapporto (2);

« In base ai risultati complessivi delle esperienze fatte, io ri« tengo essere un errore il togliere sulle locomotive per treni di« retti la doppia espansione in occasione dell'appltcazione del sur« riscaldamento, e sono sempre più convinto che la locomotiva « compound a quattro cilindri con vapore surriscaldato soddisferà « sotto ogni punto di vista alle esigenze del futuro ».

Le esperienze compiute più tardi in Baviera, in Francia, in Svizzera e in Austria con locomotive compound a vapore surriscaldato dettero risultati favorevoli all'abbinamento dei due sistemi, confermando coi fatti la previsione del v. Borries.

La questione è tuttora soggetta a discussione, come attestano anche in proposito le conclusioni adottate nel recente Congresso di Berna (luglio 1910).

Tuttavia è opportuno rilevare come mentre all'Esposizione di Milano sulle 10 locomotive a vapore surriscaldato, una sola riuniva il surriscaldamento alla doppia espansione, a Bruxelles invece fra le 17 locomotive a vapore surriscaldato, ben cinque erano a doppia espansione.

Nulla lascia quindi supporre che la tendenza che sembrerebbe essersi manifestata negli anni passati contro il « compound » presso alcune ferrovie, abbia ad estendersi, chè anzi il numero crescente di applicazioni del surriscaldamento unito alla doppia espansione può far supporre il contrario in un non lontano avvenire. Attualmente infatti oltre le Ferrovie francesi del Nord, Paris-Orléans, Midi ed Est, alle Federali svizzere, alle austriache dello Stato, troviamo adottato l'abbinamento dei due sistemi, dalla Baviera, dal Baden, dal Wurtenberg e dall'Alsazia-Lorena, sempre s'intende per le grandi locomotive per treni diretti.

Escluse quindi le Ferrovie inglesi, ove la doppia espansione non incontrò mai favore ed ove anche l'impiego del vapore surriscaldato ha cominciato da poco tempo ad essere accolto e ciò sempre a causa del minor valore che assume agli occhi dei tecnici inglesi, qualsiasi perfezionamento del rendimento delle locomotive, ottenuto naturalmente a prezzo di qualche complicazione costruttiva o di funzionamento.

A parte dunque le inglesi, le Amministrazioni importanti che in Europa praticano su larga scala l'impiego del vapore surriscaldato su locomotive a semplice espansione, sono attualmente le Ferrovie dello Stato belga, dello Stato prussiano e dello Stato italiano.

Ma non si può a meno di rilevare che mentre queste due ultime impiegarono per tali locomotive la pressione di lavoro di 12 kg, lo Stato belga pur adottando la semplice espansione, ha però timbrato a 14 kg. le caldaie dei suoi tipi più recenti; ad una pressione cioè che sarebbe normalmente compatibile con la doppia espansione (1), senza alcun aumento delle complicazioni costruttive, trattandosi di locomotive aventi già quattro cilindri e quattro distributori.

TIPI DI MECCANISMI MOTORI, NUMERO E DISPOSIZIONE DEI CILINDRI. — Circa due terzi delle locomotive esposte, 16 cioè su 25, presentano il tipo di meccanismo motore a quattro cilindri: su 12 di esse però i cilindri funzionano a due a due in doppia espansione, mentre sulle rimanenti quattro, i quattro cilindri sono tutti ad alta pressione.

* * *

Quest'ultimo sistema, già apparso all'Esposizione di Milano (1906) sul tipo « 9 » dello Stato belga, ed applicato su parecchie locomotive inglesi moderne, venne nel 1909 applicato dallo Stato prussiano sulle sue nuove locomotive della classe S 10 a grande velocità, a causa specialmente degl'inconvenienti che l'impiego di due soli cilindri esterni, di diametro necessariamente grande, presenta per locomotive destinate come queste a velocità elevate.

Sembra infatti che il precedente tipo P 8, costruito dalla Casa Schwtzkopff sulle indicazioni del Garbe nel 1906, (2) non si sia praticamente dimostrato molto adatto alla trazione dei treni rapidi, specie a causa della facilità dei riscaldi negli organi del meccanismo e dei moti di rinculo abbastanza sensibili a velocità elevate.

Il Garbe nel suo libro del 1907 (3) sostenne vivacemente la inutilità di qualsiasi contrappesatura delle masse dotate di moto alternativo anche sulle locomotive a due soli cilindri esterni.

E' un fatto che oggi tutti gli specialisti sono d'accordo e con ragione nell'attribuire all'influenza che possono avere le masse dotate di moto alternato sulla regolarità di andatura della locomotiva, un'importanza assai minore di quella che si attribuiva loro per il passato, ond'è che nelle locomotive moderne vi è effettivamente la tendenza a ridurre i contrappesi di tale masse se si tratta di macchine a due cilindri e a sopprimerli del tutto nelle locomotive a quattro cilindri, contentandosi così del solo equilibrio completo delle masse ruotanti. E la pratica conferma la giustezza di tali vedute: ma la completa soppressione di quei contrappesi su locomotive aventi due cilindri esterni di 590 mm di diametro come le locomotive classe P 8 dello Stato prussiano, aventi ruote di 1.650 mm. di diametro e adibite a treni con velocità di 90-100 km/ora non poteva non avere un'influenza sfavorevole sulla regolarità di andatura della locomotiva: d'onde l'opportunità dei quattro cilindri applicati sul nuovo tipo S 10, che del resto oltre quello del diametro delle ruote accoppiate non presenta alcun altro aumento sensibile nelle dimensioni, in confronto al precedente P 8.

Anche sulla locomotiva 2 B classe S 6 a due cilindri esterni costruita dalla « Breslauer Maschinenfabrik » sempre sui piani del Garbe per lo Stato prussiano, ed esposta a Bruxelles, troviamo in confronto alle altre dello stesso tipo costruite precedentemente, che l'attacco fra macchina e tender oltre all'essere stato rinforzato, venne modificato coll'aggiunta di una molla a balestra caricata inizialmente con uno sforzo di 8000 kg.

Nella descrizione di questa locomotiva, è detto che la contrappesatura delle masse dotate di moto alternato venne molto ridotta

(1) Vedere in proposito il libro pubblicato dal Garbe nel 1907: « Die Dampflokomotiven der Gegenevart », Berlin, J. Springer, ed.

(2) Vedere *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1902, p. 1788.

(1) Le più recenti locomotive svizzere per treni diretti, sono appunto a quattro cilindri compound, con vapore surriscaldato e con caldaia a 14 kg.

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1907, n° 14, p. 233.

(3) R. Garbe. Opera citata, p. 238 e seg.

Digitized by Google

mentre nelle costruzioni precedenti tale controppesatura era stata completamente soppressa.

Le figure 4 e 5 rappresentano i diagrammi degli sforzi tangenziali per le due locomotive classe P. 8 e S 10 rispettivamente alla velocità di 100 e 102 km./ora, mentre la figura 6 riproduce una parte di diagramma dinamometrico per ciascuno dei due tipi; a titolo di confronto riportiamo nella fig. 7 una parte di diagramma dinamometrico rilevato a 86 km./ora con la locomotiva Gruppo 680 delle Ferrovie di Stato italiane.

L'esame di tali figure serve meglio di ogni altra considerazione ad illustrare quanto venne osservato più sopra.

Notiamo infine incidentalmente che il sistema a quattro cilindri ad alta pressione venne applicato dalle Ferrovie dello Stato italiane al nuovo Gruppo 690 (*Pacific*) d'imminente ingresso in servizio, che figurerà alla prossima Esposizione di Torino: eguale sistema di meccanismo motore fu adottato dalla stessa Amministrazione per il Gruppo 685 (1C1) da costruirsi entro il 1911, gruppo che è derivato da quello 680 già noto, con l'aggiunta del surriscaldatore Schmidt e con la sostituzione della semplice alla doppia espansione.

Le altre 12 delle 16 locomotive a quattro cilindri esposte a Bruxelles, sono, come si è detto a doppia espansione: di esse 8, tutte francesi, appartengono al noto sistema De Glehn; una, l'*Atlantic* prussiana della Direzione di Hannover, al sistema v. Borries; la *Pacific* dello Stato bavarese ha il tipo di meccanismo adottato nelle sue costruzioni dalla Casa Maffei di Monaco; l'*Atlantic* dello Stato danese presenta il sistema di meccanismo americano *Vauclain balanced* e infine la locomotiva Gruppo 470 dello Stato italiano è munita del meccanismo motore a quattro cilindri tipo ex Rete Adriatica, che fu applicato per la prima volta alla locomotiva 3701 esposta nel 1900 a Parigi da quell'Amministrazione.

Tale sistema oltre ad essere stato adottato su 42 altre locomotive della serie iniziata colla 3701 (ora Gruppo 670 F. S.), fu applicato nel 1907 dalle Ferrovie di Stato alle locomotive a grande velocità del Gruppo 680 (1 C 1) e a quelle da merci e da montagna del Gruppo 470 (E) esposto a Bruxelles; esiste così attualmente in Italia un totale di 335 locomotive munite di questo tipo di meccanismo a quattro cilindri.

Quantunque esso sia stato più volte dal 1900 in poi illustrarlo su libri e periodici tecnici italiani e stranieri, pure non di rado accade di udire ancora sul suo conto giudizi poco imparziali e non del tutto fondati. Il Garbe, ad esempio, nel suo libro già citato descrivendo a pag. 102-103 la locomotiva Gruppo 670, già 3701 Adriatica, critica anzitutto la complicazione costruttiva dei cilindri. Sta di fatto che le Ditte italiane che costruirono la maggiore parte delle 335 locomotive munite di tale gruppo di cilindri riuscirono sempre perfettamente nel loro intento e con un numero minimo di cilindri scartati per difetti di fusione: anzi si può dire che sull'esempio di questi cilindri, altri ne vennero poi di eguale complicazione.

Basterebbe citare quelli della nuova e grande locomotiva dello Stato austriaco serie 210 (1), sulla quale, come su quelle italiane, si è adottato il vantaggioso sistema di un solo distributore cilindrico per ogni coppia di cilindri motori, senza preoccuparsi del lieve aumento di complicazione che può derivarne nel lavoro di modellatura e fusione dei cilindri.

Il Garbe poi osserva, e tale critica venne anche da molte altre parti ripetuta, che la sua ben nota disposizione assimetrica dei due cilindri A.P. da

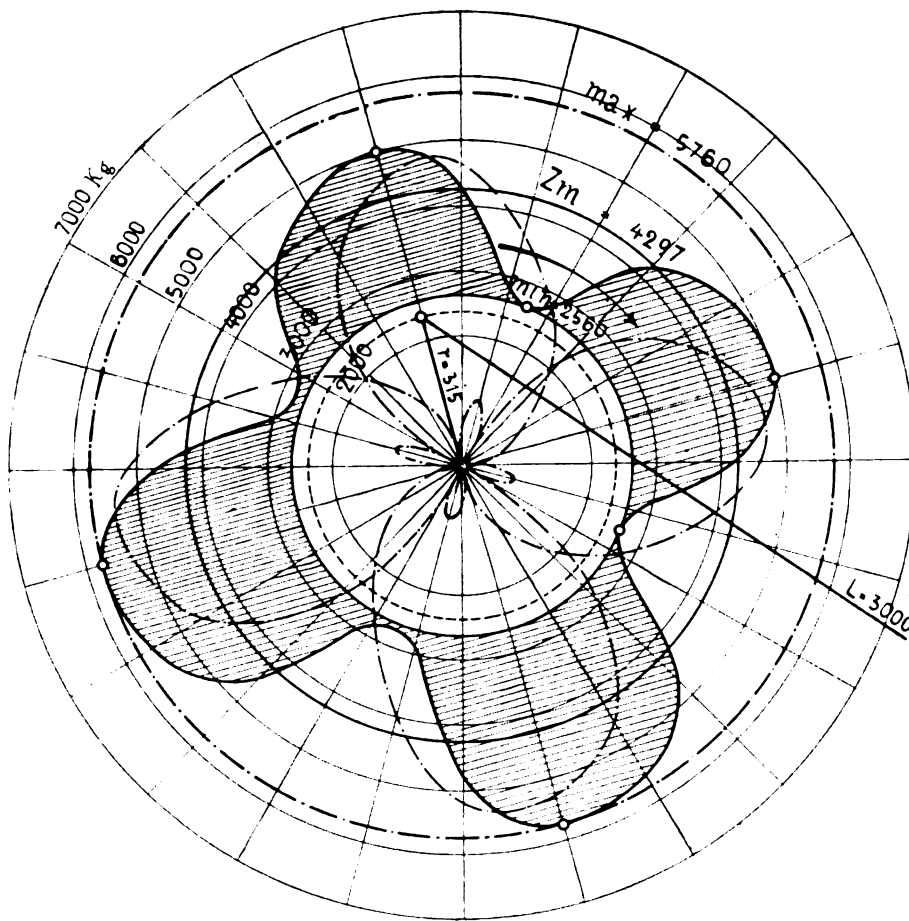



Fig. 4. — Diagramma polare degli sforzi tangenziali della locomotiva tipo P 8 delle Ferrovie dello Stato prussiano alla velocità di 100 km. ora con introduzione del 25 %.

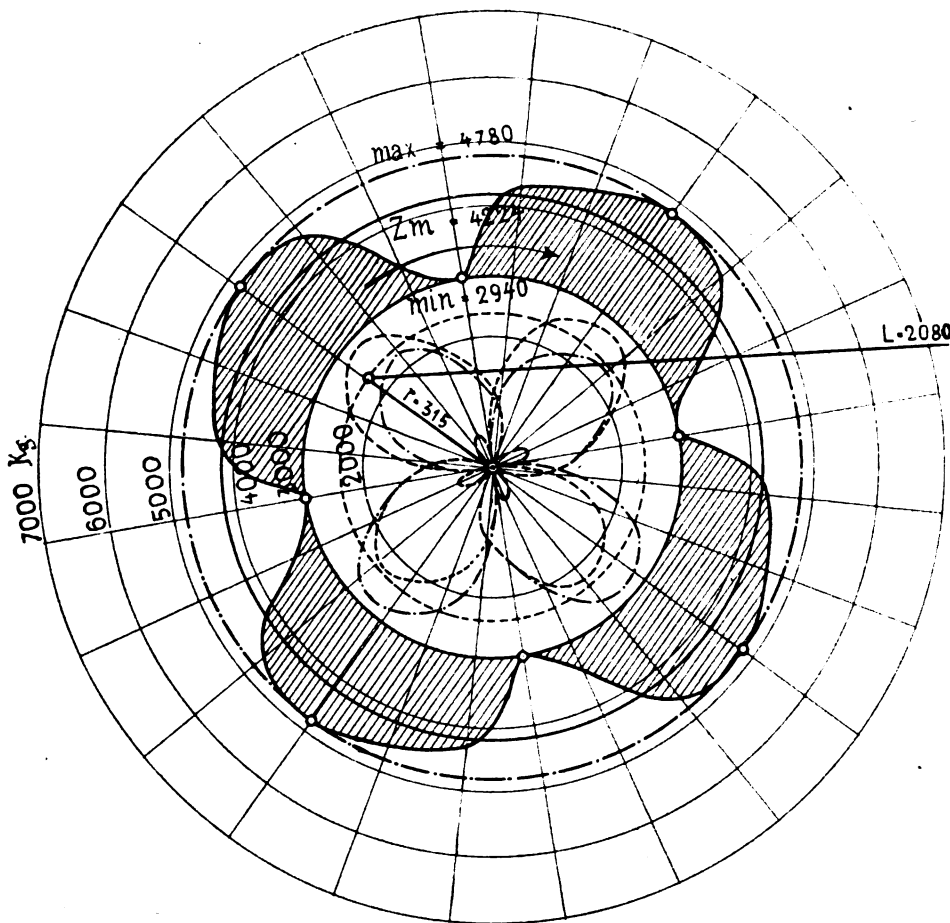



Fig. 5. — Diagramma polare degli sforzi tangenziali della locomotiva tipo S 10 delle Ferrovie dello Stato prussiano alla velocità di 102 km./ora con introduzione del 26 %.

(1) Vedere *Die Lokomotive*, 1909, p. 73 e seg.

Digitized by Google

un lato e dei due B.P. dall'altro costituisce uno squilibrio nel meccanismo motore.

Sotto questo aspetto il meccanismo ex R. A. è da considerarsi nè più nè meno che alla stregua di un meccanismo motore di una locomotiva compound a due cilindri, i cui cilindri alla loro volta siano stati sdoppiati; ora é evidente che non è difficile disporre gli elementi della distribuzione per ottenere, almeno alla velocità e alle introduzioni considerate come normali per un dato tipo di macchina, l'eguaglianza o quasi dei lavori nei cilindri A.P. e B.P Stato nel 1908 (1), si vedrebbe facilmente come l'eguaglianza dei lavori sia stata sempre ottenuta con sufficiente approssimazione. Nessuno del resto ha mai pensato che una lieve differenza (10 ÷ 15 % al massimo) fra i lavori dei due cilindri in una locomotiva compound possa esser causa di perturbamenti e certo così almeno non pensarono i predecessori del Garbe, creando quell'ottimo tipo « normale » di macchine per diretti a due assi accoppiati a carrello che, riprodotto a migliaia di esemplari, ha, per quasi venti anni, rimorchiati gli *express* di tutta la Prussia, e che certo per molti

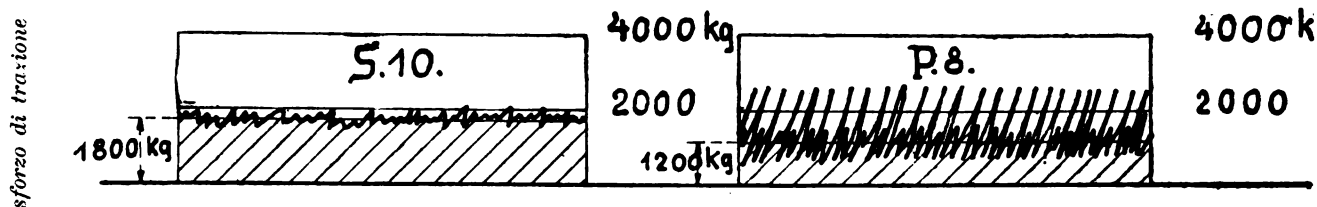



Fig. 6. — Diagrammi dinamometrici rilevati alla velocità di 100 km. ora con le locomotive tipo S. 10 e P. 8. delle Ferrovie dello Stato prussiano.

anni ancora avrebbe continuato il suo servizio se la sua potenza non fosse divenuta insufficiente di fronte alle moderne esigenze del traffico.

se si considera poi che nelle locomotive dei Gruppi 680 e 470 le leve d'inversione di marcia A.P. e B.P. sono indipendenti fra loro, si dovrà ammettere che dopo breve esperienza, una sufficiente eguaglianza del lavoro prodotto nei due gruppi di cilindri sia facilmente realizzabile.

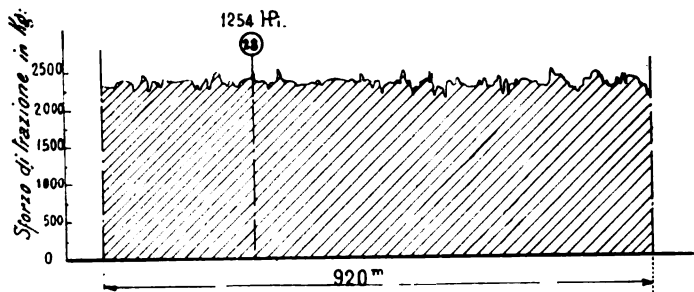



Fig. 7. — Diagramma dinamometrico rilevato alla velocità di 86 km.-ora con le locomotive Gr. 680 delle Ferrovie dello Stato italiano.

Se si avesse cura di esaminare i dati relativi ai numerosissimi diagrammi d'indicatore rilevati sulle locomotive dei Gruppi 680 e 740, e riportati nella Relazione pubblicata dalle Ferrovie dello Stato nel 1908 (1), si vedrebbe facilmente come l'eguaglianza dei lavori sia stata sempre ottenuta con sufficiente approssimazione.

Del resto, come osserva assai giustamente l'Herdner (2) non esistono locomotive *simmetriche*, rispetto agli sforzi poichè tali non pos sono chiamarsi nè quelle a due cilindri gemelli, nè quelle a quattro cilindri eguali, o a quattro cilindri disposti simmetricamente, dal momento che le manovelle di un lato sono sempre a 90° da quelle dell'altro, e che quindi i due lati del motore sollecitano in un dato momento l'aderenza della rotaia in modo diverso, e gli sforzi tangenziali corrispondenti passano *alternativamente* per un massimo.

Ci si permetta quindi di concludere dicendo che non era soltanto quello di aver la vista dei segnali e della strada completamente libera che costituiva, secondo il Garbe, il solo vantaggio della locomotiva Gruppo 670, perchè tale vantaggio è stato soppresso in tutte le locomotive dei Gruppi 470 e 680 che hanno lo stesso meccanismo motore, nè si ha per ciò motivo di ritenere che queste locomotive siano sprovviste di qualche altro modesto pregio, che non è certo sfuggito alla critica serena e imparziale dei competenti dei varii paesi.

(*Continua*)

Ing. I. VALENZIANI.

## Ruote e cerchioni per automobili.

Il *Génie Civil* pubblica un articolo dell' ing. J. Boutaric sui prodotti esposti nella VII Sezione della XII Esposizione internazionale automobilistica, tenuta a Parigi dal 3 al 18 dicembre 1910. Poichè lo scorso anno ci occupammo dello sviluppo dell' industria automobilistica e più particolarmente dello sviluppo dei motori d'automobile (1), riteniamo opportuno esaminare lo sviluppo delle ruote e dei cerchioni per automobile riassumendo lo studio dell' ing. Boutaric.

In pratica sono attualmente usate cinque categorie di vetture:

1° la vottura leggera (il cui peso è inferiore a 1800 kg.) che fa 35 o 40 km. all'ora, specialmente usata nei servizi di città;

2° la vettura di medio turismo (sotto i 2400 kg.), che fa dai 50 ai 60 km. all'ora;

3° la vettura di grande turismo, da 2500 a 3500 kg. e da 60 a 70 km. all'ora;

4° la piccola vettura, del peso inferiore a 5000 kg., e a velocità variabili secondo i vari usi a cui è destinata;

5° la grande vettura pesante, al disopra dei 5000 kg.

La maggior parte dei cerchioni esposti è stata quindi studiata nell'intento di rispondere alle esigenze di queste diverse categorie di macchine.

PNEUMATICI. — Il pneumatico s' impone per le tre prime categorie di macchine. Il numero delle Ditte che si dedicano alla costruzione di pneumatici va continuamente crescendo, ma le più importanti sono sempre le più antiche: Bergougnan, Continental, Dunlop, Dynamic, Michelin, Persan. Sebbene i costruttori abbiano sempre accolto con benevolenza tutti i tentativi fatti per sostituire il pneumatico con altri dispositivi, nulla più resta ormai delle ruote elastiche degli anni precedenti, ed a fatica si trova qualche cerchione non pneumatico.

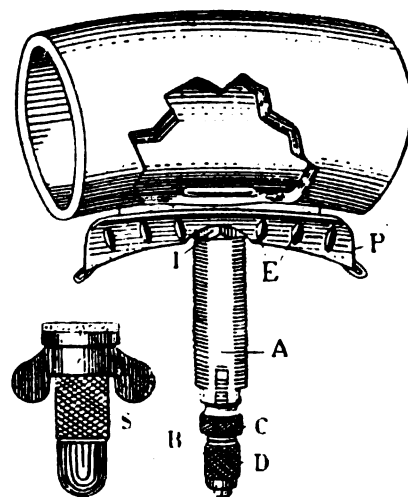



Fig. 8. — Bollone-valvola Michelin. *Elevazione*

Nei pneumatici Michelin si nota quest' anno, come innovazione, la soppressione dei bulloni di sicurezza, che impedivano al pneumatico di

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 3, p. 40.

(1) *Risultati delle prove di trazione eseguite coi nuovi tipi di locomotive F. S.* — 2ª edizione autorizzata, a cura dell'*Ingegneria Ferroviaria*. — Prezzo L. 4,75.

(2) Herdner, opera citata pag. 116.

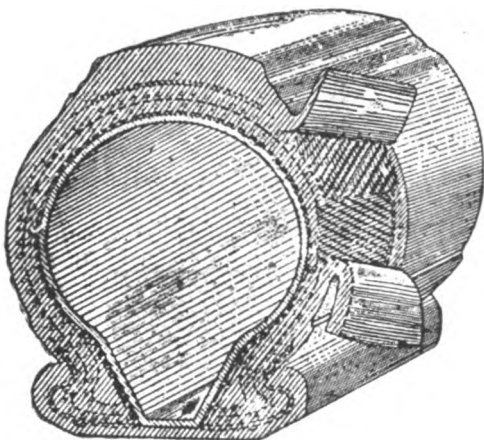
Digitized by Google

scorrere sulla corona della ruota nel senso di marcia. Un solo bollone basta, a quanto pare, a questo scopo, e viene combinato colla valvola per formare il bollone-valvola (fig 8).

Le innovazioni introdotte nelle gomme, nella disposizione delle tele, ecc. si riducono a semplici varianti.

Corte Case, come la Clincher e la Goodrich, sono riuscite ad ottenere delle gomme di ricoprimento, degne di nota; altre hanno cercato di sostituire la tela, materiale poco resistente, con altri materiali più resistenti. Palmer e Torrilhon sono i divulgatori delle corde intrecciate.

Fig. 9. — **Pneumatico Roussillon** - *Elevazione*.

Nel pneumatico Rousillon (fig. 9) si è giunti all' estremo limite nella ricerca di un materiale di massima resistenza; il copertone, della stessa forma e dimensioni dell'ordinario, è reso resistente mediante fili d'acciaio di $^{3}/_{10}$ di mm.

Così pure il pneumatico Paul Viel deve la sua grande resistenza ai fili d'acciaio. Si è cercato di approfittare della forma esterna del pneumatico per renderlo antisdrucciolevole o « antidérapant », pur costruendolo di gomma. Ad es i copertoni Kempshall (fig. 10) sono annunciati come antistrucciolevoli per aspirazione sul suolo; però la stessa Casa costruisce anche un pneumatico Kempshall a chiodi d'acciaio per coloro cui non soddisfa la prima soluzione

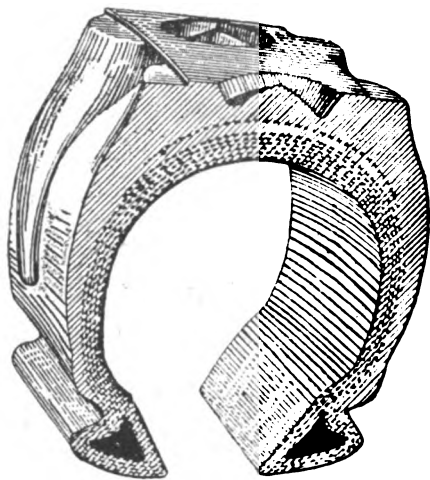



Fig. 10. — **Copertone Kempshall.** - *Elevazione*.

Antisdrucciolevoli — Gli antisdrucciolevoli, malgrado i loro inconvenienti (maggiore costo e minore durata d'un copertone tutto di gomma) vanno prendendo sempre maggior voga. Il tipo ultimo, adottato da tutti i costruttori, è la suoletta di cuoio con chiodi di acciaio, fissata per mezzo delle vulcanizzazione a caldo su una carcassa di caoutchouc.

Vanno notati, tuttavia, alcuni tentativi interessanti di dispositivi diversi. L' idea di rendere amovibile la parte esterna che rotola sul suolo, è stato messa in pratica in vari modi

Nell' antisdrucciolevole Clerget (fig. 11) il caoutchouc è stato ridotto al minimo, impiegando la sola carcassa, sulla quale è fissato un avvolgimento di cuoio liscio con sopra un nuovo avvolgimento di cuoio *antidéparant*, facilmente ricambiabile.

Fig. 11. — **Pneumatico Clerget** - *Elevazione*.

Nel Monstre, il copertone ordinario è sostituito da una vera tanaglia circolare di tela, che serra la fascia antisdrucciolevole mobile, nelle sue ganasce, tanto più, quanto più si gonfia il pneumatico (fig. 12).

L' avvisatore di sgonfiamento Palmer (fig. 13) ha per scopo di avvisare il conducente non appena un pneumatico si sgonfia, impedendo così di continuare la corsa, anche solo per breve tratto, col pneumatico sgonfio.

Corone e ruote smontabili. — Questi tipi di pneumatici bastano colle loro varie sezioni alle tre prime categorie di vetture. Pure per ciò che riguarda gli apparecchi di sospensione, non si incoraggerà mai abbastanza la ricerca di un ammorzatore degli urti, non coll' idea di sostituire il pneumatico, ma di completarlo.

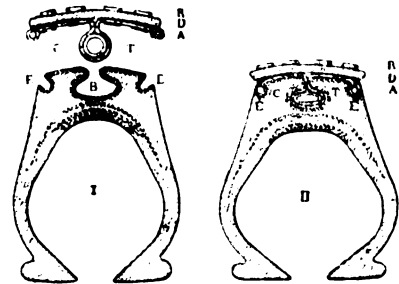
Le corone smontabili presentano i seguenti vantaggi: il pneumatico è montato su di esse nello stabilimento, con tutte le cure desiderabili, diminuendo così la facilità degli scoppii delle camere d'aria; su strada invece di montare il pneumatico, si monta la corona, guadagnando in rapidità. Dunlop, Michelin e Vinet espongono modelli molto bene studiati.

*A* - anime di fili di acciaio; *B* — scanalatura nella quale s'impegna *C*; *D* — striscia di cuoio al cromo; *E* - scanalature; *R* — chiodi; *T* — tubo di caoutchouc.

Fig. 12 — **Pneumatico « le Monstre »** - *Sezioni*.

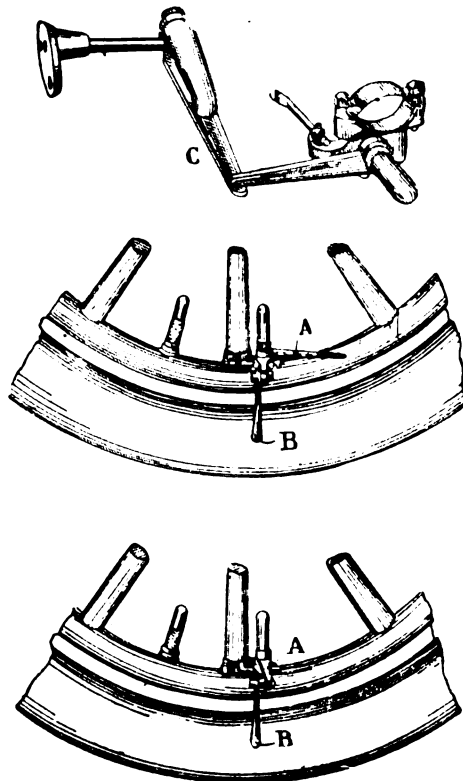
Una tendenza che viene dall'Inghilterra è quella di costruire tutte e quattro le ruote, comprese le motrici, identiche e smontabili, in modo che con una ruota di ricambio si possa far fronte a qualunque incidente sulla strada. Dunlop presenta una ruota smontabile, che riduce al minimo il tempo necessario al cambio.

*A* — leva che è portata in dentro dalla ruota durante la marcia; *B* — altra leva che mantiene la precedente quando il gonfiamento è normale e la disinnesta al momento dello sgonfiamento; *C* — asta montata sulla vettura e sulla quale batte la leva *A* dopo lo sgonfiamento.

Fig. 13. — **Avvertitore di sgonfiamento Palmer.**

Soluzione intermedia è quella delle corone di soccorso, esposte da Celer, Stepney, Wieland ed altri, che si montano per mezzo di vari sistemi di attacco, a lato del pneumatico sgonfio, in modo da farne le veci fino alla prossima tappa.

Pneumatici doppi — Questo accoppiamento accidentale ha fatto pensare all' accoppiamento razionale e studiato, nella speranza di poter estendere anche agli altri tipi di vetture il dominio del pneumatico. L' idea ebbe successo, e le vetture da grande turismo e le piccole vetture pesanti, usarono questa soluzione in cui Michelin pare si sia specializzato. Il tipo da lui adottato è il seguente: una ruota di legno, con cunei al mozzo, che permettono il ricupero del giuoco, gavelli in legno, con una corona d'acciaio, portante quattro scanalature, nelle quali hanno sede due corone smontabili, portanti i due pneumatici; la corona smontabile, è divisa in un punto, per renderne più facile lo smontaggio, mentre un meccanismo apposito ne permette la chiusura; inoltre, tre chiavette, di cui una con un passaggio per la valvola, impediscono alla corona di scorrere sul cerchio d'acciaio.

Se si sostituisce un pneumatico di 135 con due da 105, il carico massimo sull'asse è nel primo caso di 1400 kg., nel secondo di 1600. Nel secondo caso si ha maggiore superficie di appoggio sul suolo, e l'usura dei pneumatici è di conseguenza più regolare; grande van-

Digitized by Google

taggio questo, che rende alla fine il pneumatico gemello più economico dell'altro.

Il pe-o massimo che si può caricare con tre pneumatici da 120 indietro, e due da 120 avanti, è di circa 4600 kg.; cifra che mostra i progressi realizzati dal pneumatico.

Ma l'uso del pneumatico bi e tri-gemellato impone una grande attenzione: le pressioni di gonfiamento devono essere verificate ogni giorno perchè devono essere possibilmente identiche; le riparazioni devono essere fatte senza ritardo; i cerchioni logorati dell'asse anteriore possono passare al posteriore per terminare il loro servizio; abbisogna tutta una scuola del conducente per trarre da questo uso il medesimo profitto, ma in compenso si ha la massima comodità, la minima usura del materiale e un minimo prezzo di costo della vettura-chilometro.

Cerchioni per vetture pesanti. — Al disopra dei 500 kg. la vettura deve essere montata sempre su cerchioni pieni; tutt' al più allo

*A* — corona in acciaio; *B* — armatura in acciaio del caoutchouc; *C* — caoutchouc.

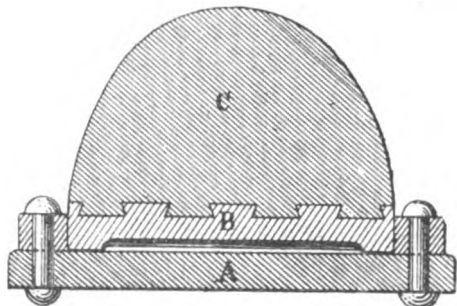



Fig. 14. **Pneumatico Bergougnan** *Sezione.*

stato attuale delle questioni vi potrà esser dubbio tra il cerchione di ferro e quello di caoutchouc, ma nella maggior parte dei casi, quest'ultimo è necessario. In questo i tipi sono ridotti ad uno solo, classico, di cui il Bergougnan è il rappresentante più noto, poichè è il cerchione delle ruote degli « autobus » di Parigi. Si sono dovuti però adottare cerchioni gemelli per avere una superficie sufficiente di appoggio sul suolo, per evitare lo slittamento, ed avere un' usura regolare e sufficientemente economica. I grandi nemici del cerchione pieno, sono: la sua deformazione permanente, il calore sviluppato dal lavoro di compressione, e la fragilità del caoutchouc.

Renzi C.

## Chiodatrice pneumatica Hanna.

E' noto come per ottenere una buona chiodatura, conviene tener conto esatto della pressione di lavoro e del tempo durante il quale deve esercitarsi questa pressione sulla testa del chiodo.

Le chiodatrici idrauliche sono molto apprezzate a causa della facilità con cui permettono di rispondere a questi requisiti, mentre le chiodatrici pneumatiche a leva articolata non presentano sempre questo vantaggio sia a causa dell'angolo che l'asse del porta-punzone forma con

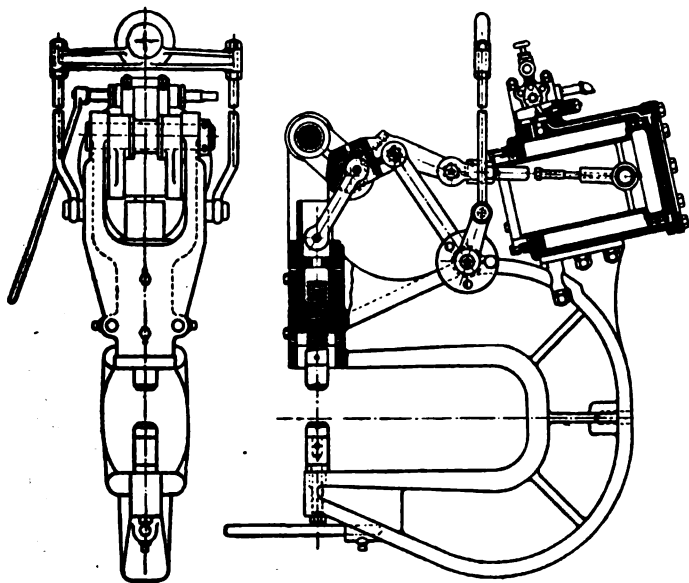



Fig. 15. — **Chiodatrice pneumatica Hanna.** - *Sezione trasversale ed elevazione.*

quello della leva, sia perchè è pressochè impossibile che tutti i chiodi vengano ribaditi alla stessa pressione poichè la loro lunghezza e lo spessore delle lamiere può variare dall'uno all'altro.

La chiodatrice pneumatica Hanna, descritta nell'*Engineer*, sembra sia esente da questi inconvenienti, come può dedursi dall'esame degli schemi della fig. 16 che rappresentano le posizioni assunte dalle diverse leve articolate a seconda della posizione dello stantuffo.

La disposizione delle leve è la seguente. Lo stantuffo *Q* è articolato, mediante una biella, al punto *C* della leva a gomito *D*, la quale è collegata a sua volta al corpo della chiodatrice mediante le due aste *E*

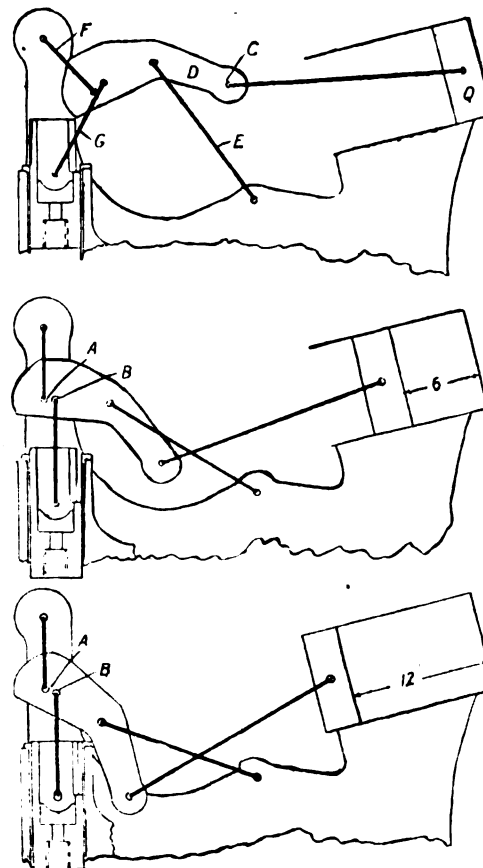



Fig. 16 — **Chiodatrice pneumatica Hanna** - *Schema.*

ed *F*, ed al porta-punzone mediante la biella *G*. Ne risulta che quando lo stantuffo è a metà della corsa, le due leve *F* e *G* assumono una posizione verticale e che, rimanendo questa tali per il resto della corsa dello stantuffo, la pressione agisce secondo l'asse del porta-punzone.

Si noti inoltre che il punto *B* è posto leggermente al disopra del punto *A* (secondo e terzo schema); onde il tempo per percorrere la breve distanza *AB* corrisponde alla semi-corsa dello stantuffo, in maniera che la pressione massima si esercita sulla testa del chiodo durante qualche secondo, condizione questa necessaria per ottenere un soddisfacente risultato.

In seguito alla disposizione delle diverse leve articolate, durante la prima metà della corsa dello stantuffo, lo stampo discende rapidamente per circa 7/8 della corsa con velocità decrescente esercitando per conseguenza una pressione crescente, mentre nella seconda metà della corsa esso si sposta lentamente con velocità costante esercitando sulla testa del chiodo una pressione pure costante.

## Apparecchio indicatore degli spostamenti laterali degli aghi degli scambi.

Quest'apparecchio (fig. 17), ideato dall'ing. C. E. Knickenbocker della « New York, Ontario & Western Ry. » e descritto nell'*Engineering News*, consta essenzialmente di due aste metalliche fissate rispettivamente all'ago dello scambio ed al gambo della rotaia.

La sbarra *A*, fissata alla parte interna dell'ago, è foggiata in maniera da passare sotto la suola della rotaia e sporgere oltre; la sbarra *B*, fissata alla parte esterna del gambo della rotaia, è munita dell'appendice *C* munita di un occhio attraversato dall'asta *A*.

L'inferiore delle due sbarre, che possono esser poste in posizione orizzontale mediante la vite *D*, è munita di due morsetti *E* che tengono fissata sulla faccia superiore della sbarra stessa, la zona di carta *F* su cui può scorrere la punta *H* di uno stilografo, costituito dallo stantuffetto *J* che può oscillare nel cilindro *G* vincendo la resistenza della

Digitized by Google

molla a spirale ivi contenuta. La vite $K$ serve a fissare lo stilografo quando l'apparecchio non funziona. Il cilindro $G$ è munito di un occhio $L$ attraversato dalla sbarra $B$; la vite $M$ serve a fissare lo stilografo alla sbarra stessa.

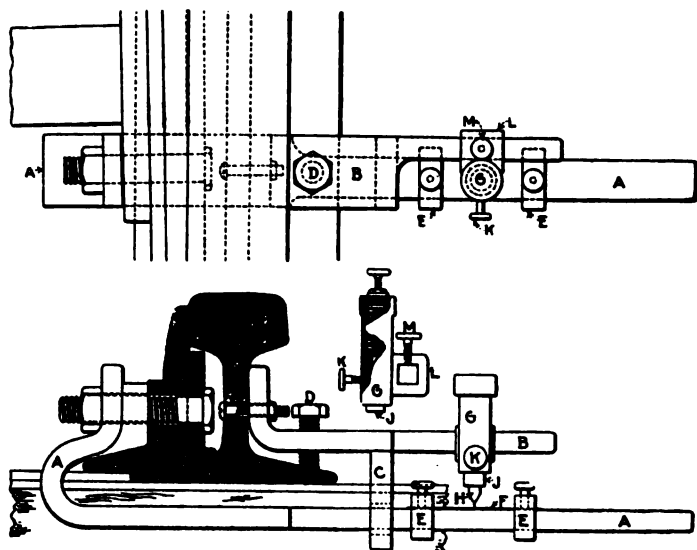



Fig. 17. — **Apparecchio indicatore degli spostamenti laterali degli aghi degli scambi.** *Elevazione e pianta.*

Al passaggio di un treno, tutti gli spostamenti laterali dell'ago si trasmettono all'asta $A$ che oscilla rispetto a quella $B$, onde la punta dello stilografo traccia sulla zona di carta il diagramma degli spostamenti laterali dell'ago relativi alla rotaia. Con una lieve modificazione l'apparecchio può servire pure per l'indicazione degli spostamenti laterali delle rotaie sulle traverse o sulle piastre d'appoggio.

## NOTIZIE E VARIETA'

**La perforazione della galleria di Monte Orso (Direttissima Roma-Napoli).** — È noto come nel giugno 1906 l' Amministrazione delle Ferrovie dello Stato iniziava i lavori della direttissima Roma-Napoli appaltando i lavori di un tratto di 14 km., comprendente la galleria sotto il Monte Orso mediante la quale la direttissima attraversa i Monti Lepini, tratto che fa parte del secondo tronco Amaseno-Formia per il quale la legge del 30 giugno 1904, n° 293 aveva autorizzato la spesa di 34 milioni di lire, Questo secondo tronco, per l'appalto, fu diviso in sette lotti, di cui il primo ed il secondo costituenti il tratto di 14 km. di cui sopra, e la cui gara di appalto ebbe luogo rispettivamente nei giorni 12 e 13 giugno 1906. Rimasero deliberatari per il primo lotto l'Impresa Gaia Costantino col ribasso del 10,30 % e per il secondo lotto l'Impresa Pozzi Carlo col ribasso del 13,06 % I rispettivi contratti furono stipulati nel successivo mese di luglio e l'inizio della perforazione della galleria, lunga 7.522,72 metri, ebbe luogo alla fine del mese di novembre del 1906 essendosi nel giorno 20 di detto mese effettuata la consegna dei lavori alle singole Imprese.

Per parecchi mesi la perforazione venne eseguita a mano; ma effettuati gl' impianti occorrenti, fu iniziato il sistema meccanico con perforatrici pneumatiche Ingersoll-Rand (1) di cui è depositario in Italia l' ing. Nicola Romeo & C. di Milano. La forza motrice pei lavori all' imbocco di Roma era originata in parte da caduta d'acqua dell'Amaseno e nella parte rimanente da un motore a gas povero. l' impianto fu eseguito lungo l' Amaseno presso l'Abbazia di Fossanuova. Con apposita condotta l'energia era trasportata al cantiere d' imbocco e distribuita fra i vari meccanismi che doveva azionare.

All' imbocco verso Napoli l' energia era generata da tre motori a gas povero collocati insieme all'altro macchinario nello stesso cantiere presso l' imbocco.

Al 30 giugno 1910 la galleria si trovava perforata per 2846 metri corrispondenti all' avanzata inferiore e rivestita per 2187 metri dall' imbocco Roma, mentre dall'imbocco Napoli l'avanzata inferiore raggiungeva, alla stessa data, la progressiva 3110 e risultatava da tale lato rivestita per 2474,80 metri. Dal lato Roma l' avanzata fu ostacolata dall' incontro di una caverna molto larga e profonda, chè obbligò a far procedere la perforazione mediante cunicolo curvilineo fino a raggiungere la direzione d'asse.

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 17, p. 264.

La galleria di Monte Orso, a doppio binario, è, in ordine di lunghezza la quarta fra le gallerie perforate in Italia, essendo le prime tre:

1° quella di Tenda per la Cuneo-Ventimiglia;

2° quella della Succursale dei Giovi per la Genova-Milano;

3° quella del Borgallo per la Parma-Spezia.

L' incontro delle due piccole avanzate ebbe luogo il 4 febbraio u. s., il 12 avveniva la caduta dell' ultimo diaframma. Poichè i cinque anni di tempo stabiliti a ciascuna Impresa per l' ultimazione dei rispettivi lavori scadono il giorno 11 novembre p. v., le Imprese stesse sono in condizioni di poter indubbiamente ultimare ciascuna i propri lavori per l'epoca fissata dal contratto.

**Congresso Internazionale delle Applicazioni Elettriche.** — Per iniziativa e sotto gli auspici dell'Associazione Elettrotecnica Italiana e del Comitato Elettrotecnico Italiano sarà convocato a Torino fra il 9 ed il 20 settembre 1911 un *Congresso Internazionale delle Applicazioni Elettriche* in occasione della Esposizione Internazionale dell'Industria e del Lavoro.

L'elenco definitivo dei temi stabiliti dal Comitato ordinatore è il seguente:

1. Caratteristiche elettriche e meccaniche dei generatori elettrici moderni, avuto speciale riguardo a quelli di altissima velocità.
2. Lo stato attuale della tecnica dell' accumulatore elettrico, sia stazionario che destinato alla propulsione dei veicoli.
3. Della marcia simultanea di parecchie centrali, alimentanti uno stesso gruppo di reti.
4. La scelta della tensione e la costruzione dei quadri e delle sottostazioni nei grandi impianti elettrici, di fronte all'economia d'impianto da una parte ed alla continuità del servizio dall'altra.
5. Le reti sotterranee ad alta tensione, metallicamente collegate con linee aeree.
6. Stato attuale dello studio intorno alle sovratensioni, e metodi di prevenzione e di protezione relativi.
7. La costruzione e l'impiego degli interruttori automatici.
8. Il problema del raffreddamento nei trasformatori di media grandezza.
9. Convertitori, raddrizzatori e motori generatori.
10. Il problema della trasformazione della frequenza.
11. Il motore trifase a velocità variabile, avuto speciale riguardo alla condotta dei laminatoi e delle macchine a carta.
12. L'influenza tecnica ed economica delle lampade a filamento metallico e delle lampade ad arco a carbone metallizzati, sull' industria della illuminazione.
13. La trazione monofase e la trazione trifase sulle linee di grande traffico.
14. La trazione monofase e la trazione a corrente continua ad alto potenziale sulle linee interurbane.
15. La linea di contatto nelle ferrovie elettriche.
16 La produzione diretta dell'acciaio dal minerale a mezzo dei forni elettrici.
17. La sterilizzazione dell'acqua coi processi che impiegano l'elettricità.
18. Il contatore elettrico, avuto riguardo alla natura del carico ed ai vari regimi di questo.
19. La bollatura dei contatori.
20 Metodi razionali per la misura commerciale dell'energia elettrica.
21. Il problema del riempimento dei diagrammi di carico delle centrali elettriche.
22. Le applicazioni dell'elettricità nei battelli subacquei.
23. Telefonia ordinaria a grande distanza.
24. Telefonia senza fili.
25. I sistemi telefonici automatici e semi-automatici di fronte alla economia ed al perfezionamento delle comunicazioni telefoniche delle grandi città
56. La ricerca della segretezza nelle comunicazioni radiotelegrafiche.
27. Lo sviluppo attuale e futuro del riscaldamento elettrico.
28. Studio comparativo della tassazione elettrica diretta ed indiretta nei vari paesi.
29. La legislazione sulla trasmissione elettrica dell'energia.
30. La distribuzione dell' energia elettrica a servizio dei lavori agricoli.
31. I vari sistemi di telegrafia multipla.

* * *

Il Congresso verrà inaugurato in giorno da determinarsi ulteriormente, ma compreso fra il 9 e l'11 settembre 1911.

Digitized by Google

Sarà membro del Congresso chiunque abbia dato la sua adesione e versato, prima dell'inizio dei lavori, la quota di L. 25. I membri avranno diritto di assistere alle sedute e votare, e di ricevere una copia degli Atti del Congresso. Le persone delle famiglie dei membri del Congresso potranno prender parte alle riunioni, senza il diritto di voto, nonchè alle visite, gite e ricevimenti, contro il pagamento di una tassa d'iscrizione di L. 10 per persona.

I rapporti dovranno essere inviati alla Segreria del Comitato (Milano, via S. Paolo, n. 10) non più tardi del 30 giugno 1911. Oltre ai rapporti ufficiali, saranno ammesse al Congresso quelle comunicazioni o proposte che i singoli membri o le Associazioni Elettrotecniche potranno inviare, salvo approvazione da parte del Comitato ordinatore.

I rapporti e le comunicazioni potranno essere scritte in italiano, francese, inglese o tedesco. Quelli redatti in italiano, inglese o tedesco dovranno essere accompagnati dalla traduzione od un largo sunto in lingua francese. Per le comunicazioni in lingua tedesca si dovranno usare i caratteri latini.

Negli Atti ogni rapporto o comunicazione sara pubblicato nella lingua in cui venne presentato. Quelli scritti in inglese o tedesco saranno seguiti dalla traduzione o da un sunto in lingua francese.

---

**III Sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 13 febbraio 1911, vennero approvate le seguenti proposte:

Domanda per la concessiene sussidiata della ferrovia San Michele-Gioia del Colle.

Proposta per la costruzione di una sottovia alla progressiva 74 + 373,50 della Ferrovia Saline-Volterra, in sostituzione di un tombino-acquedotto e di un cavalcavia già progettati, e per la deviazione d'una tubazione d'acqua.

Proposta per l'impianto di sei nuove linee tramviarie elettriche urbane per la Esposizione di Roma.

Domanda della ditta Iacazio per la concessione senza sussidio di un servizio pubblico automobilistico fra Biella e Piè di Cavallo.

Progetto per l'ampliamento definitivo della stazione di Canicattì.

Progetti esecutivi dei tronchi Girgenti-Favara e Favara-Bivio Margonia della ferrovia complementare sicula Girgenti-Favara-Maro-Canicattì.

Verbale d'accordi coll'Impresa Camiz per sostituire il calcestruzzo di cemento alla muratura di pietrame nei volti delle opere d'arte minori da costruirsi lungo il tronco Cianciana-Bivio Greci della ferrovia Lercara-Bivona Cianciana-Bivio Greci.

Decorrenza dell'aumento del sussidio accordato pel servizio automobilistico da Cosenza a Catanzaro, e domanda della Ditta concessionaria pel rimborso delle detrazioni fattele in seguito all'aumento del canone postale.

Domanda degli eredi dell'Impresa Leone per transazione della vertenza relativa alla somministrazione di tutti i perni occorrenti a collocare in opera i cuscinetti per sostegno dei binari delle ferrovie Capua-Ceprano e Sarno-Sanseverino.

Domanda per la concessione sussidiata di una tramvia a vapore da Modena a Correggio.

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Cancello-Benevento di diminuire lo spessore dei rivestimenti della Galleria Gran Potenza.

Nuovo progetto per la costruzione di un ponte in muratura per lo attraversamento dell'acquedotto del Serino al km. 4 + 464,10 della ferrovia Napoli-Piedimonte d'Alife.

Nuovo tipo di vetture rimorchiate per le tramvie elettriche di Parma.

Proposta di variante per l'allacciamento colla stazione di Monza della nuova ferrovia Monza-Besana-Molteno.

Domanda per la concessione, senza sussidio, di un tronco tramviario dalla Piazza Colle di Vico in Cantù fino alla stazione ferroviaria di Cantù-Assiago in prolungamento della linea Camerlata-Cantù.

Schema di regolamento di esercizio per la tramvia elettrica Biella-Oropa.

Schema di Convenzione per concessione al comune di Modena di sottopassare il binario della ferrovia Modena-Vignola con un canale di fogna.

Domanda della Società anonima cooperativa di costruzioni meccaniche di Torrazza per l'impianto ed esercizio di un binario di allacciamento per il suo stabilimento e la stazione di Torrazza sulla ferrovia Torino-Milano.

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Civitacastellana-Viterbo per essere autorizzata ad aumentare la pendenza della Galleria di Bagnaia.

Convenzione stipulata fra l'Amministrazione provinciale di Padova e la Società della ferrovia Padova-Piazzola riguardanta l'uso di porzione della strada provinciale Tiroleso per la posa dei binari della ferrovia stessa e la costruzione di un cavalcavia sulla linea di Stato Padova-Bassano.

Domanda della Società anonima Italiana « Fervet » di Bergamo per allacciare il proprio stabilimento per riparazione e costruzione di vagoni ferroviari e tramviari colla tramvia Bergamo-Soncino.

Nuovo schema di Convenzione per la costruzione del doppio binario sul tronco Bovisa-S. Pietro Martire della ferrovia Milano-Incino Erba e di un terzo binario pel servizio merci fra le stazioni di Bovisa ed Affori

Schema di Convenzione per concessione alla Società Lombarda per distribuzione di energia elettrica di attraversare la ferrovia Monza-Besana-Molteno.

Domanda della Società telefonica Comense per poter mantenere, per l'attraversamento telefonico al km. 26 + 663,15 della ferrovia S. Pietro Seregno un palo a distanza ridotta dalla ferrovia stessa.

Domanda del Comune di Alassio per costruire un casotto in legno ad uso dazio a distanza ridotta dalla ferrovia Sampierdarena-Ventimiglia.

Domanda d'autorizzazione all'esercizio del prolungamento della tramvia elettrica di Torino Barriera di Casale-Barriera di Francia fino alla borgata detta Pozzo Strada.

Domanda di autorizzazione all'esercizio del prolungamento della tramvia elettrica di Torino Madonna di Campagna Barriera di Nizza fino alla Borgata Lingotto.

Nuovo tipo di locomotive per la ferrovia Nardò-Tricase-Maglie.

Tipi di carri serbatoi e del carro attrezzi per la ferrovia Nardò-Tricase-Maglie.

Tipi di vetture automotrici e di rimorchio per le tramvie municipali di Torino.

Progetto per l'impianto e l'esercizio di una ferrovia elettrica privata in servizio delle Regie Saline di Cagliari.

---

**Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 15 febbraio u. s. vennero approvate le seguenti proposte:

Progetto di massima della ferrovia direttissima Bologna-Firenze.

Progetto e domanda di concessione per la costruzione e l'esercizio della ferrovia a vapore Benevento-S. Bartolomeo in Galdo-S. Severo con diramazione da Ponte Tredici Archi a Lucera.

Variante al tracciato di un tratto della variante per Alvito facente parte della ferrovia Cassino-Atina-Sora e conseguente modificazione al piano finanziario od allo schema di convenzione per la concessione della ferrovia stessa.

Domanda per modificazioni allo schema di Convenzione-Capitolato per la concessione della ferrovia Gallarate Camerlata e per approvazione di varianti al progetto della linea stessa.

Proposta per l'impianto della trazione elettrica sulla ferrovia Centrale umbra, e domanda della Società concessionaria per l'aumento del prodotto lordo iniziale agli effetti della compartecipazione dello Stato

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Centrale umbra, per modificazioni ed aggiunte al progetto esecutivo approvato.

Sulla demanialità della sorgente del Fosso dell'Abbate nella Foresta di Vallombrosa (Firenze).

Regolamento per l'Ufficio Tecnico di Revisione.

Bilanci della gestione economica dei canali patrimoniali dello Stato per l'anno 1911.

Domanda dell'Impresa Suttor, concessionaaia della ferrovia Asti-Chivasso, per essere autorizzata a costruire un ponte sul Po, in territorio di S. Sebastiano, per la detta ferrovia.

Modifica del piano regolatore pel risanamento di Napoli nei rioni Ottocalli, Ponti Rossi e S. Efremo.

Progetti per la sistemazione dei servizi marittimi, ferroviari e doganale al Mandracchio nel porto di Napoli, e per la formazione d'una Sezione doganale ai Granili.

Progetto di massima dei lavori da eseguire nel primo periodo per la sistemazione del p rto di Messina.

Progetto di massima per il nuovo porto di Avenza (Massa-Carrara).

Progetto di massima per la sistemazione del porto di Carloforte (Cagliari).

Norme per la ricostruzione degli edifici pubblici dello Stato nei paesi danneggiati dal terremoto del 28 dicembre 1908.

Digitized by Google

Classificazione fra le strade provinciali di Roma della Consortile da Arnara alla provinciale Farneta.

Riesame del reclamo del comune di Rio Marina per la negata inscrizione fra le provinciali di Livorno della strada comunale Rio Marina-Cavo.

Proposta 13 giugno 1910 per le espropriazioni nel tratto Roma-Mandrione e per la costruzione in sede propria del 1° tronco Roma-Gecchina della direttissima Roma-Napoli.

## BIBLIOGRAFIA

*Ing. G. Spera — Istituzioni d'economia dei trasporti e delle comunicazioni. — Libro 1°. — Le ferrovie e le tariffe. — I trasporti marittimi e le comunicazioni. — Roma, Tipografia della Camera dei Deputati. 1910. — Prezzo L. 10.*

Il ben noto Autore si è prefisso lo studio delle ferrovie in relazione alla loro enorme importanza economica.

Egli ha voluto iniziar lo studio con la storia dello sviluppo delle ferrovie, tratteggiandone largamente le relazioni con l'economia pubblica, che esse cooperarono a modificare profondamente. A questo disegno storico, che forma il primo volume, seguirà una parte di indagini sulle correlazioni fra le tariffe e le leggi economiche odierne, stabillendo e precisando la natura della funzione civile delle ferrovie nella vita moderna: a questo farà seguito un terzo volume, con l'esposizione di una traccia sicura e razionale per determinare tariffe di trasporto, ispirate al sentimento logico della loro finalità ultima.

Il primo volume, di oltre 460 pagine pubblicato con gli ottimi tipi dalla Tipografia della Camera dei Deputati, è adunque una storia delle ferrovie e dei trasporti in genere, in riguardo alla loro importanza economica. Le ferrovie accolte al loro sorgere da diffidente scetticismo anche da menti somme come Arago e Thiers, si svolsero dapprima timidamente sostituendo i vecchi vettori di trasporto, come fossero nulla più nulla meno, che un loro modesto succedaneo da sostituirsi ad essi qua e là, ove convenisse. Niuno supponeva certo allora che in pochi decenni, le ferrovie misurerebbero circa un milione di km. con un investimento di ben 230 miliardi di lira: niuno avrebbe creduto che esse si sarebbero stese non solo nelle industri regioni dei paesi civili, ma anche in contrade allora completamente ignote: l'Africa tenebrosa possiede già una rete di 30 mila km.

Numerose tabelle ricche di dati interessanti, pazientemente e opportunamente raccolti, permettono di seguire passo passo questo fatale progresso delle ferrovie: la diffusa esposizione facilita anche ai profani il seguirne il costante andamento e il comprenderne le ragioni industriali e d'ambiente cui esso è dovuto.

L'Autore sfiora subito l'ardua questione delle tariffe, che pel modo stesso con cui sorsero le ferrovie si ispirarono dapprima al gretto e meschino criterio industriale del vettore di trasporto, cioè all'utile immediato per ogni singola spedizione, considerando l'impresa come una altra industria qualsiasi. Perciò queste tariffe fra loro diversissime non erano mai proporzionate al valore delle merci e riuscirono molte volte, non d'aiuto, ma di ostacolo al fiorire della ricchezza dei popoli.

L'Autore espone diffusamente come il fondersi insieme di imprese diverse e il conseguente formarsi di grandi reti, togliendo la possibilità di singole valutazioni dell'impianto e imponendo unificazione di tariffe, sotto la pressione impellente di necessità industriali, anzi nazionali, portò ad aggiungere al primo criterio semplice, ma gretto e irrazionale, altri criteri più osseguenti alle necessità, non dei singoli, ma dei popoli.

L'Autore convinto del principio, che le ferrovie non sono un'industria, nè privata nè di Stato, ma un mezzo necessario della vita moderna, da considerarsi non in sè nè per sè, ma solo in relazione al loro influsso sullo svolgersi del benessere e delle ricchezze dei popoli, con parola che piace, anche se non si consente pienamente con lui, manifesta replicatamente e partitamente questo suo sentimento, ogni qualvolta la materia gliene porga il destro.

Raccomandando la lettura attenta di quest'opera a chiunque voglia occuparsi di un argomento di sì vitale importanza, attendiamo impazienti la pubblicazione del seguito, in cui il problema enunciato verrà svolto partitamente nelle sue sue relazioni colle moderne condizioni della civiltà.

---

*Monographie sur l'état actuel de l'industrie du froid en France. - 1 vol., 440 pag., fig. et 10 planches hors texte. - Association Française du Froid. 1911. - Prix 20 frs.*

Questa bella pubblicazione, lussuosamente edita dall'*Association Française du Froid* in occasione del II Congresso Internazionale delle industrie frigorifere, contiene una statistica generale di tutti i 1243 impianti attualmente esistenti in Francia.

La prima parte del volume contiene la descrizione degli impianti tipici di ogni singola applicazione industriale e commerciale del freddo, talchè si può dire che questa Monografia costituisce un vero trattato sull'utilizzazione delle basse temperature. Completa il volume la descrizione degli impianti per la fabbricazione dell'aria e dell'ossigeno liquido nonchè degli impianti frigoriferi eseguiti a bordo delle navi delle grandi Compagnie marittime francesi.

Questa ricca Monografia contribuì potentemente al successo della sezione francese al secondo Congresso internazionale tenutosi a Vienna nell'ottobre u. s.

## PARTE UFFICIALE

### Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

ROMA - 70, Via delle Muratte - ROMA

---

### Verbale dell'adunanza del Comitato dei Delegati del 29 gennaio 1911.

Il Comitato dei Delegati si è riunito il giorno 29 gennaio 1911 alle ore 10, presso la Sede del Collegio, per discutere il seguente:

ORDINE DEL GIORNO

1. - *Comunicazioni della Presidenza.*
2. - *Approvazione Bilancio consuntivo dell'anno 1910.*
3. - *Elezione di un Membro della Presidenza, in sostituzione del Vice-Presidente ing. Lanino, sorteggiato, e di 4 Consiglieri in sostituzione degli ingg. Chiossi, Dore, Taiti, sorteggiati, e dell'ing. Dall'Olio, dimissionario.*
4. - *Proposte di modificazione al Regolamento.*
5. - *Eventuali.*

Sono presenti, il Presidente on. Montù, il Vice-Presidente ing. Confalonieri i Consiglieri ingg. Bo, Canonico, Patti, Salvi, Simonini ed i Delegati ingg. Spiotta della 1ª Circoscrizione - Beccherle, Bongioanini, Paloschi e Testi della 3ª - Garneri della 4ª - Selleri della 5ª - Checcucci e Panzini della 6ª - Pietri della 7ª - Sizia e Tonni Bazza dell'8ª.

Si fanno rappresentare mediante regolari deleghe: 2ª Circoscrizione: Anghileri, Ballanti, Lavagna e Levi da Bongioanini; - Dall'Ara e Maes da Salvi - 3ª Circoscrizione: Taiti da Bongioanini - 4ª Circoscrizione: Maccalini, Ricchini e Trombetta da Garneri - 5ª Circoscrizione: Bendi, Cesàro e Lombardini da Selleri - 6ª Circoscrizione: Ciampini e Pagnini da Selleri, Chiossi da Checcucci, Pugno da Montù - 8ª Circoscrizione: Businari da Salvi - 9ª Circoscrizione: Mazier e Rizzo da Goglia

Scusano l'assenza i Consiglieri Mazzantini e Sperti.

Il *Presidente* dichiarata aperta la seduta, ringrazia i presenti di avere aderito all'invito intervenendo alla riunione. Prega quindi il Comitato di volere, dopo le comunicazioni della Presidenza, invertire i numeri 2 e 3 dell'Ordine del giorno essendogli poi necessario di allontanarsi per altri impegni urgenti.

Dopo tale proposta, che viene approvata dal Comitato, il *Presidente* stima opportuno chiarire meglio a voce quali delicate ragioni lo indussero, or è più di un mese, a chiedere un temporaneo congedo dall'onorifica carica di Presidente del Collegio ed esprime la speranza che ognuno abbia saputo apprezzare quale sacrificio a lui, uomo di lotta, sia costato il compiere un tale doveroso atto mentre il Sodalizio doveva spiegare la sua attività massima nella nota questione professionale interessante i soci appartenenti all'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato. Soggiunge che egli avrebbe anzi voluto rassegnare le sue dimissioni, e che ciò non fece esclusivamente per non nuocere in qualche modo alle attuali finalità dei Soci.

Durante la sua assenza il benemerito ed attivo Vice-Presidente ingegnere Lanino ha svolta in favore di tale questione un'azione intelligente e rigorosissima cui egli propone il plauso più vivo; al suo ritorno alla Presidenza, ritorno cui egli non pensava, e che compie per non diniegare a tante sollecitazioni del Consiglio, egli ha creduto di spendere in nome del Collegio anche una parola in favore degli ingegneri straordinari del Servizio XII° delle Ferrovie dello Stato, per i quali il Collegio non era stato prima di adesso, invitato ad occuparsi, ed ha buone speranze che anche tale causa, col concorso di tutti, possa avere buon esito.

Digitized by Google

Passando quindi ad altro argomento, cui dichiara che egli ora appena accennerà poichè, stante la sua gravità ed importanza sarà necessario non soltanto il parere o la deliberazione dei Colleghi Delegati, ma dovrà manifestarsi il pensiero della gran maggioranza dei Soci, manifesta l'opportunità che, a suo parere, sia, non immediatamente, ma fra qualche mese, meglio studiato l'art. 1° dello Statuto nel senso di precisarne la dizione dei diversi comma. Dichiara che egli accenna a tale sua proposta direttamente al Comitato dei Delegati senza prima averne fatta parola in Consiglio Direttivo, e che pertanto qualora tale suo consiglio non fosse seguito e non dovesse essere approvato, egli si confermerebbe nella necessità per lui di lasciare la Presidenza del Collegio.

Comunica infine, a titolo d'informazione, che attesa l' attuale condizione di cose e di relazioni tra il Collegio e la Cooperativa, essendo state fatte in seno al Comitato di Consulenza proposte ottime in linea oggettiva e di massima, ma sulle quali egli non potrebbe come Presidente del Collegio approvare senza sentire il Consiglio Direttivo, eventualmente in disaccordo colle sue vedute personali così ha ritenuto suo dovere presentare le dimissioni da componente il Comitato medesimo mentre dal Consiglio provocherà la nomina del Comitato delle pubblicazioni.

*Simonini*, propone che il parere del Comitato dei Delegati sulle comunicazioni del Presidente sia riassunto in un Ordine del giorno da sottoporsi a votazione.

*Pietri*, premesso un accenno alla storia del Collegio alla cui vita egli da molti anni prende parte attiva come Delegato, prega il Collega Simonini di non insistere nella proposta dell'Ordine del giorno da votarsi, essendo, come bene ha detto il Presidente, prematura ed, a suo parere, anche inopportuna nel momento attuale non solo una deliberazione ma anche semplicemente una discussione al riguardo. Egli propone invece che il Comitato dei Delegati abbia a votare un plauso sentito all'opera attiva ed efficace svolta in questi ultimi tempi, ed intende riferirsi ad un periodo di circa sei mesi, dalla Presidenza e dal Consiglio Direttivo del Collegio.

*Simonini*, udite le dichiarazioni dell' ing. Pietri, rinuncia alla sua proposta e si associa alle conclusioni dell'egregio Collega, o che sono approvate dal Comitato

Il *Presidente* ringrazia in nome della Presidenza del Consiglio Direttivo.

*Pietri* presenta alla Presidenza alcune copie di uno studio sulle pensioni del personale addetto all' Amministrazione delle Ferrovie dello Stato pregando il Collegio di volersi interessare a quanto è in esso esposto.

Il *Presidente* assicura l'ing. Pietri che anche questa questione sarà attentamente esaminata.

Proceduto si quindi alle operazioni di scrutinio per la elezione di un Vice-Presidente e di quattro Consiglieri risultano confermati a grande maggioranza l'ing. *Lanino* a Vice Presidente e gli ingg. *Chiossi*, *Dore* e *Taiti* a consiglieri ed eletto l'ing. *Lattes* a Consigliere in sostituzione del dimissionario ing. Dall'Olio.

Dopo aver proclamato il risultato di tale votazione, il *Presidente* si dichiara dolente di doversi allontanare, come ha detto in principio di seduta, per altri imprescindibili impegni e cede la Presidenza al Vice-Presidente ing. Lanino, intervenuto alla riunione, insieme con l'ingegnere Dore, dopo la proclamazione della rielezione.

Si passa quindi ad esaminare e discutere il *Bilancio consuntivo* del 1910 in ordine al quale l'ing. *Lanino* fornisce i maggiori chiarimenti.

Dopo una breve discussione sui capitoli principali del Bilancio medesimo e sulla forma con la quale esso, per ragioni di consuetudine, è stato compilato ma che si è concordi nel ritenere dovere essere, negli anni venturi, migliorata, il Comitato, vista la relazione dei Revisori dei conti, lo approva.

Il *Presidente* quindi mette in discussione il punto 4° dell'Ordine del giorno e propone che siano discusse e, se del caso, approvate le seguenti modificazioni al Regolamento.

All'*Art. 1°* si propone, in seguito a domanda fattane dalla maggioranza dei Soci residenti a Ferrara, che nella estensione delle Circoscrizioni sia apportata la modificazione di includere la Provincia di *Ferrara* nella terza Circoscrizione – *Venezia* – togliendola dalla quinta – *Bologna* – Il Comitato approva.

*Bongioanini* tenendo conto che col passaggio da una Circoscrizione all'altra della Provincia di Ferrara il numero dei Soci della Circoscrizione di Venezia supera quello di 81 e quindi, ai sensi dell'art. 20 dello Statuto Sociale, detta Circoscrizione ha diritto a 6 Delegati anzichè a 5, propone che si proceda ad una elezione suppletiva per la nomina del 6° Delegato spettante alla Circoscrizione di Venezia.

*Salvi*, osserva che nè lo Statuto nè il Regolamento sociale prevedono il caso di elezioni suppletive e che anzi gli articoli 19 e 20 del Regolamento suddetto implicitamente escludono che a tali elezioni debba o possa ricorrersi; d'altra parte, ove si stabilisse un simile precedente, troppo frequente sarebbe la necessità di tali elezioni parziali a causa della variabilità del numero dei Soci nelle singole Circoscrizioni per nuove ammissioni, dimissioni, decessi, ecc. ecc. E' dolente pertanto di non potersi associare alla proposta del Collega Bongioanini.

*Goglia* aderisce a quanto è stato detto dall' ing. Salvi.

Il Comitato delibera che non debbasi procedere ad elezioni suppletive nella Circoscrizione di Venezia.

E' approvato poi che nell'*Art. 3* alle parole « *il Consiglio Direttivo* » siano sostituite le parole « *la Presidenza* » e ciò allo scopo di rendere più semplice e pronto il procedimento per l'ammissione di nuovi Soci.

Viene infine, dopo ampia ed esauriente discussione al riguardo, approvata la proposta che nell'*Art. 38* alle parole « *dandone partecipazione nell' Organo Ufficiale del Collegio* » siano sostituite le seguenti « *e, nei modi che crederà opportuni, al ricupero delle quote di associazione* ».

*Simonini*, prima che sia tolta la seduta dichiara di adempiere con piacere all' incarico affidatogli da tutti i Delegati presenti di rinnovare un voto di plauso e di ringraziamento all'egregio Vice-Presidente ingegnere Lanino per l'opera attiva ed efficace svolta, in questi ultimi tempi specialmente, a favore del Collegio e dei suoi Soci. A tale voto aggiunge, sempre a nome dei Colleghi, la preghiera vivissima che, nonostante il ritorno in carica dell'on. Montù, l'ing. Lanino voglia continuare a svolgere, con lo stesso costante affettuoso interessamento, tale azione nella quale è consenziente la gran maggioranza dei Soci del Collegio.

*Lanino* ringrazia sentitamente il Comitato dei Delegati della lusinghiera attestazione di fiducia affermatagli ed aggiunge alcune dichiarazioni circa l'emendamento apportato dalla Giunta del Bilancio all'art. 2 del progetto di legge Sacchi. A tal fine egli dichiara che tanto la Presidenza quanto il Consiglio Direttivo si riservano di giudicare sull'opportunità di un ulteriore azione in favore dei Funzionari dotati di stipendi pari o superiori alle L. 7200 e che, in ogni modo, si insisterà sull'elevamento dello stipendio minimo degli Ingegneri e sull'aumento del fondo assegnato dalla legge per le gratificazioni al personale dei primi sei gradi.

*Pietri*, associandosi di buon grado a quanto ha dichiarato il Collega Simonini, rinnova la preghiera che il Collegio insista nelle sue richieste circa la reciprocità dell'art 59.

*Lanino* ringrazia e dichiara che terrà conto della raccomandazione del Collega Pietri.

Si legge ed approva il verbale della precedente seduta.

La seduta è tolta alle ore 12.

| *Il Segretario Generale* | *Il Presidente* | *Il Vice-Presidente* |
|---|---|---|
| C. SALVI. | C. MONTÙ. | P. LANINO. |

---

**Relazione dei Revisori dei Conti.**

*Egregi Signori Delegati.*

In adempimento all'onorifico incarico che vi compiaceste conferirci, abbiamo preso in esame il bilancio che ci vien sottoposto dal Consiglio Direttivo, e possiamo assicurarvi che esso rispecchia fedelmente i risultati delle scritturazioni contabili.

Nell'invitarvi ad approvarlo nelle risultanze esposte, sentiamo il dovere di tributare il più vivo elogio ai Colleghi della Presidenza ed al nostro Tesoriere per il modo scrupoloso ed esatto col quale conducono ed amministrano l'Azienda del Collegio.

Vi preghiamo perciò ad approvare tanto il bilancio consuntivo al 31 dicembre 1910, quanto lo stato patrimoniale al 1° gennaio 1911, esprimendo il desiderio che il bilancio del Collegio venga nella sua forma variato in modo da comprendervi tutte le entrate e le uscite di competenza dell'esercizio.

*Roma, li 22 gennaio 1911,*

*I Revisori dei conti*
R. VIANELLI
U. CERRETI.

---

Digitized by Google

**Entrata** — **Bilancio Amministrativo al 31 dicembre 1910.** — **Uscita**

| Consuntivo 1909 | | INDICAZIONI | Esercizio 1910 Preventivo | | Esercizio 1910 Consuntivo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Entrate ordinarie.** | | | | |
| | | 1. *Contribuzioni sociali:* | | | | |
| 2 015 | — | Quote arretrate . . . . L. | 630 | — | 1.312 | 50 |
| 10.925 | 50 | » al corrente . . . . | 11.700 | — | 11.489 | 90 |
| 454 | — | » in anticipo . . . . | 108 | — | 111 | — |
| 234 | — | » da nuovi soci. . . . | 234 | — | (1) | — |
| — | — | » soci benemeriti . . | 200 | — | — | — |
| | | TOTALE ENTRATE ORDINARIE L. | 12.872 | — | 12.913 | 40 |
| | | **Entrate straordinarie.** | | | | |
| 161 | 77 | 2. *Interessi capitali in deposito* L. | 160 | — | 319 | 48 |
| 140 | 50 | 3 *Fondo distintivi sociali* . . | 90 | — | 39 | — |
| | | TOTALE ENTRATE STRAORD. L. | 13.122 | — | 13.271 | 88 |
| | | *A pareggio* (2) . . . . | — | — | 445 | 61 |
| 13 930 | 77 | | 13.122 | — | 13.717 | 52 |

| Consuntivo 1909 | | INDICAZIONI | Esercizio 1910 Preventivo | | Esercizio 1910 Consuntivo | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | **Spese ordinarie** | | | | |
| 7.190 | — | 1. *Contributo all'Ingegneria Ferroviaria.* . . . . . . . L. | 7.300 | — | 8.130 | — |
| 700 | — | 2. *Affitto locali sociali* . . . . | 700 | — | 900 | — |
| | | 3. *Congresso annuale:* | | | | |
| 700 | — | Contributo Congresso annuale | 700 | — | 1.000 | — |
| 280 | 60 | Spese eventuali . . . . . | 200 | — | 565 | 59 |
| 200 | — | 4. *Congresso Internazionale 1911* | 500 | — | — | — |
| 500 | — | 5. *Contributo concorso agganciamento* . . . . . . . . . | — | — | — | — |
| 250 | — | 6 *Contributo Federazione Società tecniche* . . . . . . . . | 350 | — | 405 | — |
| | | 7. *Spese di Amministrazione e Segreteria:* | | | | |
| 1.172 | — | Personale (assegni e compensi diversi) . . . . . . . | 1 300 | — | 1.335 | — |
| 454 | 27 | Spese postali e di esazione | 750 | — | 495 | 95 |
| 833 | 05 | » cancelleria, segreteria e stampa. . . . . . . | 500 | — | 563 | 98 |
| 2 | — | 8. *Biblioteca*. . . . . . . . | 150 | — | 19 | 55 |
| 23 | — | 9. *Arredamento locali e mobilio* . | 200 | — | 25 | 85 |
| 12 304 | 92 | TOTALE SPESE ORDINARIE L. | 12.650 | — | 13.440 | 92 |
| | | **Spese straordinarie.** | | | | |
| 179 | 20 | 10. Distintivi sociali . . . . L. | 16 | 80 | 5 | 60 |
| 410 | 12 | 11. Fondo Orfani . . . . | — | — | — | — |
| 36 | 53 | 12 Impreviste . . . . . . | 155 | 20 | 271 | — |
| 1000 | — | Eccedenza. . . . . | 300 | — | — | — |
| 13.930 | 77 | TOTALE SPESE STRAORD. L. | 13.122 | — | 13.717 | 52 |

(1) Le quote dei nuovi soci sono comprese in quelle dei soci al corrente. (2) Si avverte che per ragioni di opportunità si è per quest'anno mantenuta al bilancio la forma degli anni precedenti, che quindi figurano in entrata le sole quote sociali effettivamente riscosse. Di fronte alle L. 445,64 di apparente disavanzo stanno L. 2.952 di quote 1910 tuttora inesatte.

**Attivo** — **Stato patrimoniale al 31 dicembre 1910** — **Passivo**

| | INDICAZIONI | Totale | |
|---|---|---|---|
| 1 | Mobilio ed arredi . . . . . . . . . . . . L | 843 | — |
| 2 | Depositi al Credito Italiano: | | |
| | *a*) Libretto N. 1322 . . . . L 4.181,88 | | |
| | *b*) Libretto N. 5664 . . . . » 2.855,82 | | |
| | *c*) Libretto N. 4595 . . . . » 458,17 | 7 495 | 87 |
| 3 | Cassa . . . . . . . . . . . . . . . . . » | 1.889 | 16 |
| 4 | Distintivi sociali esistenti N. 12. . . . . . » | 36 | — |
| 5 | Crediti da esigere: | | |
| | *a*) Dall'*Ingegneria Ferroviaria* » 500 — » | | |
| | *b*) Quote sociali N. 188. . . » 1.692 — » | 2.192 | — |
| | TOTALE GENERALE . . . . . .L. | 12.456 | 03 |

| | INDICAZIONI | Totale | |
|---|---|---|---|
| 1 | Conto residui attivi: | | |
| | *a*) Inventario . . . . . . L. 843 — | | |
| | *b*) Distintivi sociali . . . . » 36 — L. | 879 | — |
| | *c*) Bilanci anteriori al 1909 . L. 6.853,53 | | |
| | Passivo esercizio 1910 . . . » 445,64 » | 6.407 | 89 |
| 2 | Conto quote sociali: | | |
| | Quote arretrate da esigere N. 288 | | |
| | di cui inesigibili . . . . 100 | | |
| | 188 . . . » | 1.692 | — |
| 3 | Conto « Fondo Orfani » . . . . . . . . . . » | 2.855 | 82 |
| 4 | Conto « Pietro Mallegori » . . . . . . . . » | 458 | 17 |
| 5 | Conto disponibilità Congresso 1911 . . . . . » | 163 | 15 |
| | TOTALE GENERALE . . . . . L. | 56.124 | 03 |

FONDO ORFANI (Libretto N. 5.664).

Capitale al 1° gennaio 1910 . . L. 2.747,62
Interessi dell'anno 1910 . . . » 108,20

Capitale al 31 dicembre 1910 L. 2.855,82

FONDO PIETRO MALLEGORI (Libretto N. 4595).

Capitale al 1° gennaio 1910 . . . L. 265,05
Interessi 1910 sul fondo di L. 5000 . » 175 —
Interessi sulle dette somme . . . » 18,12

Capitale al 31 dicembre 1910 L. 458,17

*Roma, 15 gennaio 1911.*

*Il Tesoriere*
Ing. P. LANINO

### Avviso di convocazione del Comitato dei Delegati.

*Egregio Collega,*

La S. V. è pregata di intervenire all'adunanza straordinaria del Comitato dei Delegati, indetta per il giorno 5 marzo, alle ore 15 precise, nella Sede sociale, per trattare il seguente:

ORDINE DEL GIORNO

1° - Comunicazioni del Consiglio direttivo circa:

*a*) le dimissioni da Presidente e da Socio del Collegio dell'onorevole ing. Carlo Montù.

*b*) la legge Sacchi sull'ordinamento ferroviario e sui miglioramenti al personale.

*c*) Provvedimenti conseguenti.

2° Eventuali.

Stante l'importanza degli argomenti da discutere si prega vivamente la S. V. di non mancare alla seduta.

Con saluti distinti

*Il Segretario Generale* C. SALVI.

*Il V. Presidente* P. LANINO.

## NECROLOGIA

Il nostro egregio amico e collaboratore Ing. Cav. Alfredo Pugno - Ispettore Capo nelle Ferrovie dello Stato - ha avuto la sventura di perdere la diletta madre signora

**CARLOTTA ELISABETTA PUGNO**
**Nata WILD**

morta a Savona il 27 febbraio 1911.

All'egregio collega porgiamo da queste colonne le più sentite condoglianze.

L'INGEGNERIA FERROVIARIA

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12,

Digitized by Google

# FABBR.CA AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI

**SOCIETA ANONIMA — CAPITALE VERSATO L. 4.000.000**

● STABILIMENTO E UFFICI **MILANO** VIA MONTE ROSA, 79 ●

**AUTOMOTRICE ISOTTA FRASCHINI A BENZINA**

## AUTOMOTRICI

A BENZINA

**PER TRAINO DI VAGONCINI**

PREVENTIVI GRATIS A RICHIESTA

RIVOLGERSI

ALLA

**FABBRICA AUTOMOBILI**

**ISOTTA FRASCHINI**

Via Monte Rosa, 79 - **MILANO**

Telefono **3064 - 3074**

# CERETTI & TANFANI

MILANO

**UFFICIO ED OFFICINE - Bovisa**

Ferrovie aeree — Piani inclinati — Rotaie pensili — Funicolari — Ponti sospesi
Carcatori e scaricatoi di tipo americano
Gru speciali per scaricare vagoni chiusi — Argani

Scaricatore di carbone da una nave.

Costruzioni di ogni genere con funi metalliche

Funi di acciaio al crogiuolo fino a 90 kg. di resistenza per mm².

Trasporti industriali in genere

**Cataloghi e preventivi**

**a richiesta**

**Rappresentanze a Parigi con Officine**
**a Londra - Barcellona - Pietroburgo - Atene - Kobe - Buenos Ayres, ecc.**
**ESPORTAZIONE IN TUTTI I PAESI**


Digitized by Google

CATENIFICIO DI LECCO (Como)

**Ing. C. BASSOLI**

MEDAGLIA D'ARGENTO - Milano 1906

SPECIALITÀ:

**CATENE CALIBRATE** per apparecchi di sollevamento

**CATENE A MAGLIA CORTA, di resistenza** per servizio ferroviario e marittimo, di cave, miniere, ecc. **CATENE GALLE**

**CATENE SOTTILI,** nichelate, ottonate, zincate

**RUOTE AD ALVEOLI** per catene calibrate **PARANCHI COMPLETI**

# CATENE

TELEFONO 168

# ING. NICOLA ROMEO & C°.

Uffici - 35 Foro Bonaparte
TELEFONO 28-61

## MILANO

Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione
TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**

di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI

ad aria compressa ed elettropneumatiche

**MARTELLI PERFORATORI**

a mano ad avanzamento automatico

**ROTATIVI**

**IMPIANTI COMPLETI** di perforazione **A VAPORE**

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

**150 PERFORATRICI**

**E MARTELLI PERFORATORI**

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.

LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.

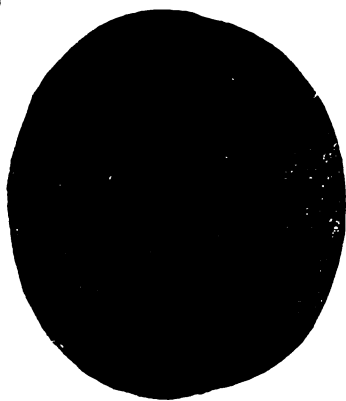
Acciaierie "**STANDARD STEEL WORKS**"

PHILADELPHIA Pa U. S. A.

**Cerchioni, ruote cerchiate di acciaio, ruote fucinate laminate, pezzi di fucina, pezzi di fusione, moll**

**Agenti generali: SANDERS & C. - 110 Cannon Street London E. C.**

*Indirizzo telegrafico* "SANDERS LONDON" Inghilterra

Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 6 | ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23. | 16 Marzo 1911.

UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* — On. prof. Carlo Montù
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Dore - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti - Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA"

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.

*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.



...niture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd.
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

...FFICINE ELETTRO-FERROVIARIE
Vedere a pag. 27 dei fogli annunzi.

...OC. ANON. "DECAUVILLE"
Vedere a pag. 29 ai fogli annunzi.

...inghie per Trasmissioni

TELEFONO 24-69

...Vanner & C°.
— MILANO —

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

The Lancashire Dynamo & Motor C° Ltd. — Manchester (Inghilterra)
Brook, Hirst & C° Ltd. — Chester (Inghilterra).
B. & S. Massey - Openshaw — Manchester. Inghilterra)
James Archdale & C° Ltd. - Birmingham (Inghilterra).
Youngs - Birmingham (Inghilterra).
The Weldless Steel Tube C° Ltd — Birmingham (Inghilterra).

Agente esclusivo per l'Italia: EMILIO CLAVARINO
**GENOVA - 33, Portici Settembre - GENOVA**

**HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.**
VORMALS GEORG EGESTORFF
**HANNOVER-LINDEN**

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE

MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.
Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
**Preventivi e disegni gratis a richiesta.**

**BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT**
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

**Rotaie Titanium** La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

Per non essere mistificati, esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo
Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.

Ho adottato la Manganesite avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i ...congeneri per guarnizioni di vapore.
FRANCO TOSI.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

Ing. C. CARLONI, Milano
proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
Manifatture Martiny, Milano, concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

MANGANESITE
IL PIÙ SICURO - IL PIÙ COMODO - IL PIÙ ECONOMICO - IL PIÙ RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAZ
MANGANESITE

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana.
*Società del gas di Brescia.*



Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "**OTTO**"
**MILANO — Via Padova, 15 — MILANO**


**MOTORI** brevetto
# "DIESEL"

per la utilizzazione di olii minerali
e residui di petrolio a basso prezzo

**Da 16 a 1000 cavalli**

IMPIANTI A GAS POVERO AD ASPIRAZIONE

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**


# BROOK, HIRST & C°. Ltd., - Chester (Inghilterra)

**Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano**

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova


Digitized by Google

**Vol. VIII.** **ROMA, 16 Marzo 1911.** **N. 6.**

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

**AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE**: 32, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182. Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.*
3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia**: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero**: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.

Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## L'ORGANIZZAZIONE DELLE FERROVIE DI STATO ALLA CAMERA DEI DEPUTATI

La Camera dei Deputati ha discusso la legge ferroviaria, che tanto interessa i ferrovieri e il paese. Il nostro Periodico ospitò nelle sue colonne proposte e osservazioni di egregi colleghi, che portarono volenterosi il contributo della loro esperienza per la soluzione di così ponderoso problema: però fu lamentato, che il periodico stesso sembrasse disinteressarsi da un argomento di vitale importanza, per la grande industria dei trasporti. *L' Ingegneria Ferroviaria* è, e deve essere un organo eminentemente tecnico; essa deve svolgere sempre più la sua attività in questo campo tanto vasto ed importante. La trattazione di quanto è connesso cogli interessi professionali generali di tanti colleghi, pur non esulando certo dal programma del Periodico, perchè niun tecnico può astrarre da essi, deve esser fatta col riserbo imposto dal carattere di Organo ufficiale di un forte sodalizio di tecnici, affinchè la manifestazione di singoli non acquisti un carattere che ne muti la natura e la portata. Ritenendo appieno giustificato questo riserbo, è opportuno ispirarsi da esso, nel riassumere obbiettivamente la discussione parlamentare, per quanto riguarda i cambiamenti proposti nella struttura della Direzione ferroviaria statale.

L'art. 1 della legge, completato dalla relazione in cui più diffusamente erano esposti i nuovi intendimenti, sistemava gli uffici direttivi così: abolite completamente le Direzioni e le Divisioni, compartimentali, si suddividevano i Servizi centrali VII, X e XI, in modo da costituire 4 Direzioni di Esercizio a Torino, a Bologna a Napoli e a Palermo, dotate di una certa autonomia e divise in 3 Servizi attivi, retti da Capiservizio, che riuniti in comitato deliberavano sugli interessi comuni. Ai 3 Capiservizio di queste Direzioni, erano proposti tre Direttori tecnici con sede a Roma, presso la Direzione Generale avente l'alta sorveglianza delle reti, e alla cui dipendenza diretta rimanevano i molti servizi accessori.

L'ampia e larga discussione provò l'importanza del vitale argomento. Non mancarono gli oratori (On. Montù, Ferraris, Candiani, Bertolini, ecc.) che ricordando la deficenza di materiale e il niun affiatamento dei funzionari all'inizio dell'esercizio di Stato, lodarono i risultati raggiunti.

Sull'opportunità di eliminare completamente le Direzioni e le Divisioni compartimentali trovaronsi concordi i più degli oratori; perchè, se alcuni ritennero che il sistema delle tre giurisdizioni potè dirsi giustificato dalle condizioni d'inizio dell'esercizio attuale, niuno ne propose la continuazione: anzi l'On. Rubini affermò, che essa non era voluta in origine, nè pel materiale, nè per il movimento, pei quali non si previde la suddivisione in sezioni.

Il decentramento, desiderio di tutti, porta a stabilire, se la direzione deve essere divisa a sistema funzionale o a sistema territoriale. L'On. Ancona disse che il primo sistema era decisamente preferibile per reti fino a 10.000 km., l'altro per quelle oltre i 20.000 km.: e poichè la rete nostra si trova in condizioni intermedie, esige uno studio più che mai accurato, perchè sulla scelta molto possono le condizioni esterne. I fautori del progetto governativo fra cui si possono annoverare solo gli On. Montù, Rava, e più blandamente anche l'On. Calda, sostennero, che la rete italiana è già troppo grande per una struttura centrale. Molti al contrario fra cui: gli On. Amici (che si ispirò ad esempi americani) Rubini, Pacetti, Agnesi, Molina ecc. obbiettarono, che la struttura centrale à da noi possibile, anzi vantaggiosa, quando si proceda ad un'opportuna divisione di lavoro, aumentando i poteri delle sezioni e riducendo l'ingerenza della Direzione Generale alle sole questioni più importanti. In via subordinata raccomandarono molti (On. Amici, Sighieri, Agnesi, Morpurgo ecc.), che in caso si bipartisse la rete continentale, ritornando alle reti Adriatiche e Mediterranee, corrispondenti condizioni effettive del traffico, a tradizioni e a fatti derivanti dal ventennio di esercizio sociale.

L'On. Amici, inspirandosi ad Amministrazioni americane, propose di ordinare il potere centrale in due Direzioni: l'una pel movimento, traffico, materiale e trazione, l'altra per il mantenimento e lavori; a queste vorrebbe annessi due Servizi: l'uno per l'amministrazione, l'altro per studi, tariffe prodotti e approvvigionamenti: raccomandando una razionale ripartizione di lavoro per evitare che ai singoli superiori corrispondano direttamente troppi dipendenti; cioè 2 a 3 di regola, 5 in via d'eccezione.

I più invece (On Montù, Nofri, Pacetti, ecc). raccomandano la costituzione prevalente dei tre Servizi attivi: movimento e traffico, materiale e trazione, manutenzione e lavori; riducendo gli altri servizi attuali all'importanza vera, che ad essi compete. Molti (On. Montù, Nofri, Guicciardini, Sighieri, ecc.) parlarono del Servizio VI e, disapprovandone l'accentramento soverchio, ne proposero la suddivisione fra i Servizi attivi, mantenendolo al più per gli acquisti di maggiore importanza.

Grave obbiezione (avanzata dagli on. Morpurgo, Ferraris, Cao-Pinna, Wollemborg, Rubini, Molina, Nava, Bertolini, ecc.) si fu quella che il nuovo sovvertimento della compagine ferroviaria danneggerebbe il servizio e sarebbe di peso a molti funzionari, proprio ora che l'assettamento dei Servizi centrali lascia sperare in meglio.

Nè si mancò di osservare (On. Morpurgo, Cao-Pinna, Wollemberg, Nava) che la nuova organizzazione non eliminerebbe la tanto lamentata triplice giurisdizione, poichè data la tendenza accentratrice delle autorità somme, a poco a poco i direttori tecnici ristabilirebbero i Servizi centrali a scapito delle Direzioni di esercizio, che per quanto dotate di maggiore resistenza, non potrebbero evitare la sorte delle Compartimentali.

Si osservò pure, che il costituire in comitato i capiservizio

Digitized by Google

delle singole reti, portava alla soppressione della responsabilità personale, che invece nell'interesse del servizio dovrebbe venire aumentata (Amici, Ancona, Cao-Pinna, Wollemborg).

L'On. Nofri espresse la certezza che le Direzioni di esercizio tenderebbero ad orientare i loro organici e le loro dotazioni, sulla rete più potente, con grave scapito economico.

Gli On. Candiani, Canepa, Celesia, raccomandarono che nel riordinare la Direzione ferroviaria si tenesse largo conto della importanza somma, che i porti hanno pel traffico nazionale.

Gli On. Amici e Montù poi rilevarono l'opportunità di sgravare l'Amministrazione di tanti piccoli servizi accessori, cedendoli ad imprese private, che potrebbero gestirli con maggiore economia: anzi l'On. Amici propose pure di cedere quei tronchi, che per le loro caratterisriche sono più adatti all'esercizio privato, che a quello statale. Concetti questi a cui il Ministro fece buon viso.

L'On, Amici propose di organizzare il Consiglio di Amministrazione in modo più confacente agli usi industriali; l'On Nofri raccomandò la soppressione dell'Ispettorato Centrale.

S. E. Sacchi trattò lungamente le singole obbiezioni constatando l'unanime accordo nell'abolizione della triplice giurisdizione e nel rinforzo delle sezioni. Il disaccordo riguarda la istituzione di più Direzioni d'Esercizio o di una sola Direzione centrale. Pur affermando che nelle condizioni peculiari nostre le proposte sue gli sembravano più vantaggiose, perchè pongono i funzionari responsabili in più diretto contatto colla rete ad essi affidata e quindi in miglior condizione di comprendere i bisogni locali; pur affermando che l'organizzazione proposta avrebbe impedito l'accentramento dei servizi presso i Direttori tecnici e lo esautoramento delle Direzioni di esercizio, e che la trasformazione potrebbe farsi gradatamente senza dar luogo al temuto sovvertimento; accettò una modificazione dell'art. 1. nel senso di affidare ad una Commissione lo studio della sistemazione definitiva della struttura ferroviaria, con l'intesa però, che essa dovesse riferire in tempo determinato affinchè questa modificazione non significasse stralcio e rimando dell'art. 1.

Accettato questo concetto, la legge fu approvata e sarà fra breve discussa al Senato. Giova sperare, che essa porti quanto prima ai ferrovieri la pace e la tranquillità d'animo necessaria al loro servizio.

Noi ci auguriamo, che la Commissione da nominarsi, inspirandosi all'ampia discussione parlamentare, porti all'attuazione di una struttura corrispondente alle condizioni nostre e all'interesse precipuo del paese e dell'industria dei trasporti.

u.

## LA FERROVIA LIVORNO-VADA.

Come già annunciammo (1), il 3 luglio u. s. venne inaugurata la Ferrovia Livorno-Vada destinata a migliorare notevolmente le comunicazioni ferroviarie di Livorno, includendo questa industre e florente città nella linea Roma-Genova.

Nello schema della fig. 1, abbiamo rappresentato i successivi stadii delle comunicazioni ferroviarie di Livorno: da esso si rileva come con la costruzione del tronco Collesalvetti-Pisa, destinato a migliorare le comunicazioni ferroviarie fra Roma e Genova, la città di Livorno venne tagliata fuori dalla Roma-Genova, rimanendo collegata con detta linea mediante il tronco Pisa-Livorno.

Primo tracciato Roma-Genova.
Viariante Collesalvetti-Pisa (1874).
» Livorno-Vada (1910).

Fig. 1. — Ferrovia Livorno-Vada.

Allo scopo di rimediare a tale stato difettoso di cose, verso la fine del 1900 le autorità provinciali e comunali livornesi, cedendo alle agitazioni di ogni classe di cittadini richiedenti che Livorno fosse inclusa nella linea Roma-Genova, fecero compilare un progetto di ferrovia Viareggio-Livorno-Cecina che dalla Deputazione provinciale di Livorno venne presentato al Ministero dei Lavori pubblici.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 15, p. 232.

Questo progetto non riportò dapprima l'intera approvazione dei corpi consultivi dello Stato, onde la Deputazione predetta determinò di sopprimere dal primo progetto Viareggio-Livorno-Cecina, il tratto Livorno-Viareggio, ed opportunamente adattato ripresentò, in data 5 aprile 1903, quello relativo al solo tratto Livorno-Cecina con due varianti: una riguardante la stazione di Livorno, l'altra l'impianto del secondo binario fino a Vada.

Questo nuovo progetto di massima venne approvato dal Consiglio Superiore dei Lavori pubblici con voto in data 17 agosto 1903: con R. decreto in data 8 settembre 1904 veniva accordata alla Provincia di Livorno la concessione della Livorno-Vada: nel novembre dello stesso anno alla Provincia di Livorno subentrò negli obblighi e diritti della concessione l'Impresa S. Parisi, la quale fece subito compilare il progetto esecutivo approvato con i decreti ministeriali del 17 luglio 1905, 11 aprile e 17 luglio 1906.

Col concorso del Servizio centrale XII delle Ferrovie dello Stato veniva pure studiato un piano della nuova stazione di Livorno, che ha preso il nome di Livorno Centrale, allacciata a quella esistente di S. Marco mediante apposito binario di raccordo lungo 3 km.

I lavori, diretti dall'ing. Pier Lorenzo Parisi, vennero iniziati verso la fine del 1905: e nella prima quindicina del giugno u. s. vennero eseguite le operazioni di collaudo per l'apertura all'esercizio della linea.

***

Le caratteristiche principali della linea sono le seguenti:

| | |
|---|---|
| larghezza libera della piattaforma . . . . . | m. 9,065 |
| Id. incassata id. . . . . . . | » 7,565 |
| Id. della massicciata . . . . . . | » 6,965 |
| raggio minimo delle curve . . . . . . . | » 500 |
| minimo rettifilo interposto fra due curve di senso contrario . . . . . . . . . . | » 100 |

I binari di corsa sono armati con rotaie lunghe 12 m. da 36 kg./ml. con 14 traverse per campata: le sopraelevazioni ed i raccordi parabolici vennero eseguiti giusta le recenti disposizioni del Servizio centrale XI delle Ferrovie dello Stato per la velocità oraria di 100 km.

La nuova linea si inizia al km. 287 + 519 della linea Roma-Pisa, corrispondente all'asse del F. V. della stazione di Vada alla quota 7,75 m.; attraversa il fiume Finè con travata metallica ed alla progressiva 7,651 km. raggiunge la stazione di Castiglioncello (quota 17,82 m.), col caratteristico F. V. a forma di castello di stile quattrocentesco (fig. 10).

Lasciato Castiglioncello, superato il viadotto sul Quercettano e oltrepassata la galleria omonima, si raggiunge la quota massima di 27,50 m. e dopo aver attraversato numerosi corsi d'acqua la linea raggiunge, alla progressiva 15,024 km. la fermata di Quercianella (quota 19,42 m.).

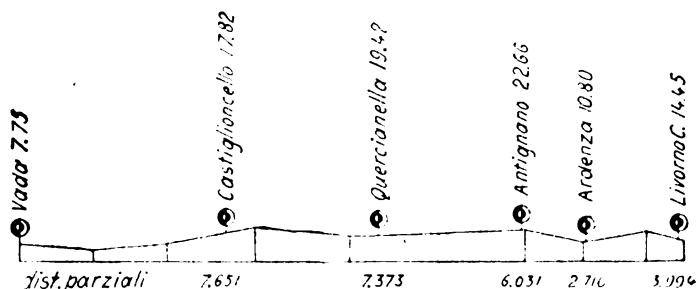



Fig. 2. — Ferrovia Vada-Livorno. - *Profilo.*

Da Quercianella, mediante un altro grande rilevato e tromba sott'argine, si giunge alla galleria del Romito, seguita da quelle del Sassone e Telegrafo. Tra dette gallerie trovasi il ponte di Calignaia di 29 m. di luce contiguo a quello omonimo per la strada provinciale.

Uscendo dalla galleria del Telegrafo s'incontra il ponte di Calafuria (fig. 5), costituito da due arcate centrali di 34 m. di luce ciascuna e di due sottovia laterali per la strada provinciale.

Alla progressiva 21,055 km. ed alla quota 22,66 m. si incontra la fermata di Antignano.

Digitized by Google

Allo scopo di evitare un passaggio a livello nell'abitato di Antignano la ferrovia fu costruita a monte dell'abitato svolgendola in profonda trincea sostenuta da muri a retta tra i quali è gettato un ardito cavalcavia obliquo in calcestruzzo di cemento ad uso della linea tramviaria

Un'importante deviazione stradale e cavalcavia metallico elimina pure il passaggio a livello della provinciale in località Ban-

Il ponte di Calignaia tra le gallerie del Sassone e Telegrafo misura 29,50 m. di luce con vôlto in calcestruzzo di cemento dello spessore di 1,50 m. in chiave.

Il viadotto di Calafuria (fig. 5) è costituito da due archi di 34 m di luce che si protendono su due insenature del mare: i vôlti, in calcestruzzo cementizio, ribassati di $^1/_4$ misurano lo spessore di 1,50 m. in chiave e 1,80 m. all'imposte. Il manufatto è

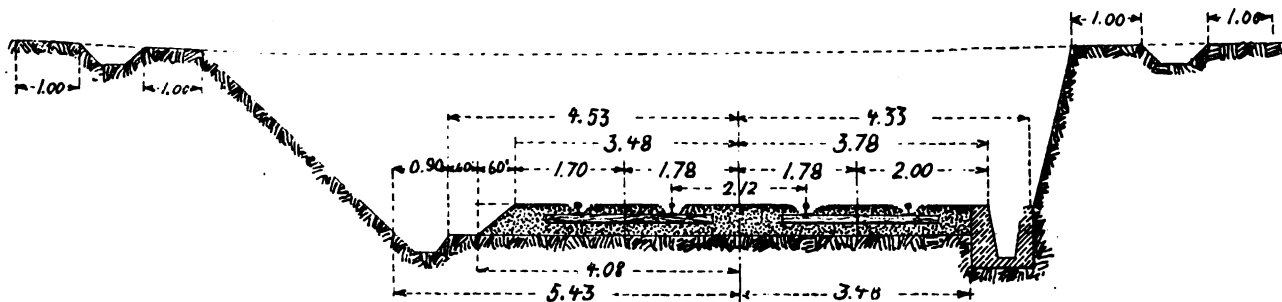



Fig. 3. — Sezione della strada in trincea.

ditella, donde la ferrovia in lieve rilevato raggiunge il sottovia a travata metallica sulla strada che dall'Ardenza di terra conduce a Montenegro.

Quindi con rilevato alto 9 m. e con un ponte di 16 m. di luce la linea attraversa la vallata ed il torrente d' Ardenza, raggiungendo alla progressiva 23,771 km. la stazione omonima (quota 10,80 m.) e dopo altri 3,994 km. la stazione di Livorno centrale (quota 14,45 m.).

Oltrepassata questa, la linea si svolge a sinistra e tagliata a livello la via provinciale pisana presso il torrente Cigna che sorpassa con ponte in calcestruzzo cementizio di 8,00 m. di luce e attravato con travata metallica di 10 m. di luce il torrente Ugione, s'innesta con curva di 500 m. di raggio alla Livorno-Firenze alla progressiva km. 94 + 001 in località detta Calambrone, ove venne impiantata una cabina munita di apparati centrali. La lunghezza del tracciato è di km. 31 + 050,45.

Tra le più notevoli opere d'arte facciamo breve cenno delle seguenti.

Fig. 4. — Sezione delle gallerie.

Il ponte sul fiume Fine (fig. 6), il cui asse è inclinato di 22° rispetto a quello del corso d' acqua attraversato, è costituito da un' unica travata metallica della luce di 31,50 m. tra gli appoggi, del peso complessivo di 150 tonn. Le travi principali sono alte 3,50 m. e a traliccio doppio formanti nove scompartimenti; le travi trasversali sono alte 1,10 m.: il piano del ferro trovasi a 1,36 m. da quello delle piattabande inferiori. La travata venne costruita dalla «Società Nazionale delle Officine di Savigliano».

Il viadotto sul Quercetano (fig. 7) in moratura è a quattro luci di 10 m. ciascuna ed in curva di 500 m. di raggio, l'altezza massima delle pile è di 13 m circa all'imposta; gli archi sono in materiale laterizio ed a tutto sesto.

completato da due sottovia laterali per la strada provinciale, misura una lunghezza complessiva di 300 m.

Prima tra le gallerie, è quella artificiale del Castello lunga 221 m.: la calotta è eseguita parte in mattoni e parte in calcestruzzo di cemento. Il rivestimento dei piedriitti è a mattoni in prossimità dei portali e ad arenaria nell'interno. La galleria del Quercetano è lunga 580 m.; quella del Romito, lunga 543 m. richiese una laboriosa esecuzione. Al serpentino compatto incontrato in prossimità dei portali, succederono schisti intramezzati da strati argillosi, materiali i quali, data la loro suscettibilità di alterazione al contatto dell'aria e delle acque di infiltrazione resero difficile lo scavo ed il rivestimento della calotta. I piedritti in vari punti, raggiungono lo spessore di 2 m.; lo spessore del rivestimento raggiunge il massimo di 1,50 m.

La galleria del Telegrafo è lunga 1019,54 m. parte in rettifilo e parte in curva di raggio 800 m. Lo scavo è tutto in roccia compatta, salvo qualche breve tratto nel quale agli strati di arenaria si alternarono strati argillosi o di roccia meno dura.

Oltrechè dai due imbocchi estremi lo scavo venne attaccato mediante una finestra a mare a circa 320 m. dall' imbocco Livorno. Ad accelerare lo scavo d'avanzata furono impiantati due compressori che azionavano i martelli perforatori pneumatici Ingersoll-Rand dei quali era dotata ciascuna delle fronti d' avanzamento.

Il rivestimento della calotta fu eseguito in pietra rientrante con malta cementizia.

La sagoma di questa galleria diversifica dalle altre della linea essendo i piedritti verticali e distanti 8,10 m.

Fig. 5. — Viadotto Calafuria. - *Sezioni.*

Digitized by Google

La breve galleria del Boccale, della lunghezza di 79,70 m., fu eseguita con modifica del progetto esecutivo che prevedeva ivi un'altra trincea.

Lo scavo è in roccia arenaria ed il rivestimento della calotta e dei piedritti è in conci d'arenaria.

In tutte le gallerie alla distanza di 30 m. l'una dall'altra e da ambo le parti, sone aperte nei piedritti le nicchie di rifugio pel personale di guardia.

Fig. 6. — Ponte metallico sul Fiume Fine. - *Vista.*

Fig. 7. — Viadotto e galleria Quercetano. - *Vista.*

Lo scolo delle acque è ottenuto mediante cunetta centrale coperta a lastroni o a vôlto di mattoni.

Complessivamente il percorso sotterraneo della linea Livorno-Vada misura 2,854 km.

***

Le stazioni, come dicemmo, sono in numero di tre e cioè Castiglioncello, Ardenza e Livorno Centrale; le fermate sono due e cioè, Quercianella e Antignano.

*Castiglioncello.* — Stazione in pendenza dell' 1 °/₀₀ ed in curva di raggio 500 m. con fabbricato viaggiatori al km. 7 + 651,19 da Vada, a sinistra, e con due marciapiedi lunghi 150 m. ciascuno; binario per le precedenze in regresso, comune per i treni nei due sensi a destra dei due binari di corsa, della capacità di 39 veicoli; binario merci lungo 190 m., allacciato al binario dei pari soltanto verso Livorno, e corrispondente piano caricatore scoperto con carico di testa e di fianco e magazzino merci; segnali di protezione: semaforo di seconda categoria verso Vada, a 1030 m., e semaforo di prima categoria verso Quercianella a 622 m. dall'asse del F.V. preceduto a 1160 m. dal corrispondente semaforo di terza.

Fig. 8. — Viadotto Calafuria ed imbocco galleria del Telegrafo.

*Quercianella.* — Fermata provvisoria con fabbricato viaggiatori nella casa cantoniera km. 15 + 024,25, a sinistra, e con due marciapiedi lunghi 100 m. ciascuno; segnali di protezione: un semaforo di seconda categoria verso Castiglioncello a 867 m. dall'asse del F. V. e un dischetto a due luci di seconda categoria verso Antignano collocato nell' interno della galleria del Romito, presso l' imbocco Castiglioncello, preceduto da un risuonatore, in prossimità dell'altro imbocco.

*Antignano* — Fermata con fabbricato viaggiatori al chilometro 21 + 055,42, a sinistra, con due marciapiedi lunghi 150 m. ciascuno; segnali di protezione: due semafori di seconda categoria, di cui quello verso Quercianella a 1168 m. dall' asse del F. V.

*Ardenza.* — Stazione in pendenza del 3 °/₀₀ ed in curva di raggio 900 m., con fabbricato viaggiatori al km. 23 + 771,72, a sinistra, con due marciapiedi lunghi 150 m. ciascuno; binario per le precedenze in regresso, comune per i treni nei due sensi, a destra dei due binari di corsa, della capacità di 42 veicoli; binario merci lungo 190 m., allacciato al binario dei pari soltanto verso Livorno, e corrispondente piano caricatore scoperto con carico di fianco; segnali di protezione: due semafori di seconda categoria, di cui quello verso Antignano a 1212 m. e quello verso Livorno Centrale a 1207 m. dall'asse del F. V.

*Livorno Centrale.* — Stazione in pendenza in parte del 2 ed in parte dell' 1 °/₀₀ con fabbricato viaggiatori al km. 27 + 766,05 a sinistra; binari di corsa: sei, della lunghezza utile variabile da 310 m. a 710 m., servizi da tre marciapiedi lunghi 200 m. ciascuno, coperti da pensiline metalliche; binari merci: piano caricatore scoperto con carico di testa e di fianco; rimessa per le locomotive, una piattaforma di m. 21 e rifornitori; segnali di protezione: due semafori di seconda categoria di cui quello verso Ardenza a 2016 m. e quello verso il bivio Calambrone a 1847 m.

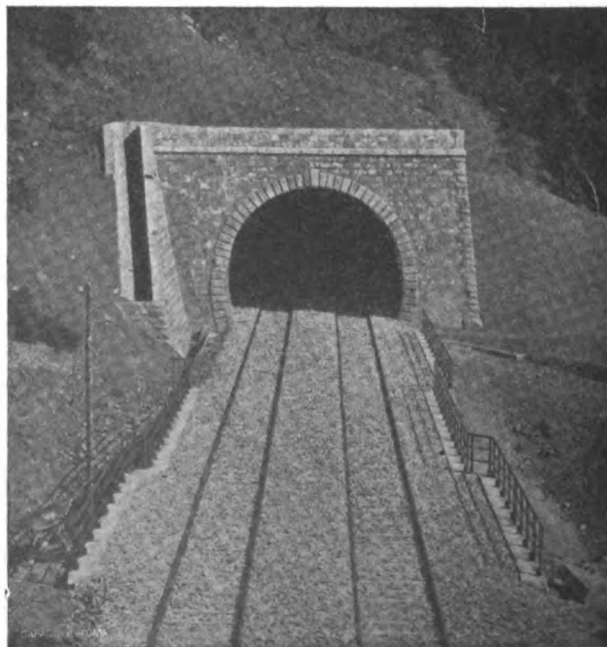



Fig. 9. — Galleria Romito. - *Portale.*

Digitized by Google

Fig. 10 — **Stazione di Castiglioncello.** - *Vista.*

stremità dell'asta di manovra verso Pisa. La larghezza massima è di 145 m. e si svolge tutto in rettifilo meno l'asta di manovra verso Pisa che è in curva di 600 m di raggio.

Oltre il fabbricato viaggiatori e suoi annessi sono stati costruiti un padiglione per gli emigranti e comitive d' operai, un edificio per usi e servizi diversi, un piano caricatore e magazzino merci con relativi uffici, una rimessa per quattro locomotive con dormitori ed officina, ed 11 fosse a fuoco per la visita delle locomotive, un locale per deposito olio e materie grasse, un locale per manovali ed un altro per le latrine del personale di trazione.

Al servizio d'acqua per le locomotive si provvede con due rifornitori principali di 50 m³ in cemento armato e 3 rifornitori sussidiari di 25 m³, parimenti in cemento armato. Ai rifornitori sussidiari fanno capo 6 prese dirette d'alimentazione.

Il fabbricato viaggiatori misura 142,70 m. di lunghezza; ha un corpo centrale a tre piani e due corpi estremi a due piani riuniti tra di loro da due bracci ad un solo piano (fig. 11). La larghezza dei corpi sporgenti è di 27 m. mentre quella dei bracci rientranti misura m. 18. L' accesso esterno del corpo centrale è costituito da un grande atrio di 21,30 × 18 80 m., cui dà luce verso città, un' ampia vetrata ad arco semicircolare di 15 m. di diametro. La biglietteria è in noce e vetri stampati.

G. P.

Fig. 11 — **Stazione Livorno-Centrale.** - *Vista.*

dall' asse del F. V. Il piazzale è lungo 1790 m. dalla estremità delle aste di manovra verso Vada alla via delle Colline fino all'e-

## SISTEMI DI SICUREZZA PER SEGNALI E SCAMBIO (1).

In rapporto alle brevi considerazioni da me pubblicate nell'*Ingegneria Ferroviaria* del 1° settembre scorso, esortato dal cortese interessamento di ottimi Colleghi e dallo stesso Comitato di Redazione di quella Rivista, mi sono accinto a coordinare sommariamente, quanto il breve intervallo di tempo concessomi poteva consentire, le deduzioni che, a mio avviso, in mezzo a tutti i molteplici problemi che i progressi della tecnica ferroviaria pongono tra i più urgenti ed immediati, debbono formularsi di fronte alle contingenze più notevoli riflettenti la sicurezza di trasporti ferroviari.

Veramente degna di nota è infatti per chi con qualche attenzione segua da vicino lo svolgersi del servizio ferroviario, la inquietante frequenza delle irregolarità nella circolazione tra i convogli specialmente in corrispondenza delle stazioni, a cui, se non conseguono caso per caso gravissimo danno alle persone ed alle cose, quali possono rilevarsi nei veri e propri disastri che fortunatamente avvengono solo a grandi intervalli di tempo, pur nondimeno consegue sempre una tal somma di perdite da parte dell'Amministrazione ferroviaria e un unanime e giusto risentimento di coloro i quali affidano alle Ferrovie l' incolumità propria ed i loro propri interessi, che davvero il problema delle migliori garanzie a questo riguardo, nella sicurezza della circolazione dei treni, viene ad imporsi, irto — sia pure — di difficoltà gravi fino a sembrare insuperabili nel campo della tecnica, ma altrettanto materiato di altissimo interesse nel campo della economia ferroviaria, e più ancora, di indiscutibile valore sociale ed umanitario.

(1) Relazione letta al IX Congresso degli Ingegneri Ferroviari Italiani tenuta in Genova nel novembre 1910.

Di fronte a tale problema generale è opportuno ricordare l'aumento, addirittura superiore alle più ampie previsioni, che in breve volgere di anni subirono tre dei più importanti elementi, che si riferiscono al movimento ferroviario: l' aumento del numero dei viaggiatori, nonchè della quantità di merce che quotidianamente si carica e si scarica, ed in conseguenza delle manovre e dell'ingombro dei binarii; l'aumento dei treni ordinari e straordinari che giornalmente percorrono le linee e vengono a transitare per ogni stazione; la velocità infine dei treni stessi, la quale può dirsi senza tema di errare, è eguale, per gli attuali treni più lenti, al massimo raggiunto dai convogli più rapidi nelle prime applicazioni della tecnica ferroviaria.

È ovvio che tali elementi sono intimamente congiunti alla sicurezza della circolazione dei treni e di fronte al loro rapido elevatissimo aumento sorge naturale la domanda se in egual grado la tecnica da un lato, l'interessamento delle Amministrazioni ferroviarie da un altro, hanno provveduto a quelle migliorie degli impianti, destinati alle diverse manovre e segnalazioni, aventi scopo precipuo di garantire il regolare svolgersi del movimento dei treni.

Molto certamente si è fatto — è doveroso constatarlo — per rendere il materiale ed i meccanismi più adatti allo intensificarsi del traffico, per rendere più ampi e capaci i piazzali delle stazioni, per proporzionarne la potenzialità alle mutate condizioni di esercizio, e tutto questo senza dubbio determina come riflesso una garanzia di miglior funzionamento di tutto il servizio dei trasporti ed in particolar modo di quanto concerne la sicurezza dei trasporti stessi. Devesi peraltro constatare che molto e molto di più resta da farsi per la risoluzione diretta del problema, quale oggi più seriamente che per il passato si impone, di coordinare cioè gli elementi immediati della sicurezza dei treni specialmente in

Digitized by Google

corrispondenza delle stazioni — anche di non primaria importanza — come già si è provveduto, se non completamente, almeno sufficientemente per la sicurezza dei treni stessi lungo le linee principali e nelle grandi stazioni ove sono possibili impianti costosi non consentiti invece a linee ed a stazioni di importanza secondaria.

A tutti è noto lo stato di fatto in cui si trovano sotto tale punto di vista non soltanto le linee ferroviarie del nostro paese, ma anche la maggiore parte delle altre, specialmente europee, salvo qualche rara eccezione nella quale esistono impianti speciali di cui non è il caso di far menzione in questa nostra trattazione di indole assolutamente generale.

*Per la sicurezza dei treni lungo le linee* si provvede attualmente:

*a*) mediante il distanziamento a tempo e spazio definiti;

*b*) mediante le prescrizioni regolamentari, che poco variano per le diverse Amministrazioni, degli avvisi e consensi telegrafici tra stazione e stazione;

*c*) mediante i vari sistemi di blocco nei quali interviene sia pur limitata al massimo grado la azione dell'uomo; dal « bastone pilota » primitivo, ai moderni « bastoni pilota » elettrici più perfezionati, ed ai sistemi elettrici Siemens Halske, ai meccanici Saxby Farmer, agli idroelettrici Cardani-Servettaz collegati agli apparati idrodinamici sistema Bianchi;

*d*) mediante infine i sistemi di blocco automatici — ben scarsamente favoriti fino ad oggi dal consentimento delle Amministrazioni ferroviarie del vecchio mondo e largamente applicati nel nuovo — ove il distanziamento dei convogli viene regolato dai convogli stessi senza diretto intervento di personale e senza che sovente restino impiantati lungo le linee nemmeno i segnali fissi visibili di via libera od impedita; tra essi più notevoli quelli che si ricollegano al sistema elettrico Taylor, all'elettropeumatico Westinghouse, all'« Electro gas Signal » ad anidride carbonica dell'Union Switch and Signal Co., ed al recente Perry-Prentice, applicazione genialissima delle onde hertziane alla segnalazione a distanza (1). Stante tale diversità di impianti e di sistemi che comprendono il più rudimentale ed economico come il più completo e costoso, da quello in cui la vita dei viaggiatori è affidata semplicemente alla osservanza delle istruzioni regolamentari da parte del personale — non sempre idoneo invero alle proprie mansioni — a quello in cui i meccanismi perfezionati limitano a mansioni accessorie, addirittura meccaniche, la funzione del personale stesso, se si ricorda quanto risulta dalle più recenti statistiche che cioè, ove esistono ancora impianti e sistemi primitivi, le irregolarità sono forse più frequenti, ma le relative conseguenze difficilmente son gravi, mentre conseguenze gravissime debbono di tanto in tanto lamentarsi lungo le linee esercitate coi sistemi più perfezionati oggi in uso, evidentemente la complessità del problema assume proporzioni assai vaste ed implica, tra gli altri, un lato importantissimo, quello della equa e proporzionale distribuzione della responsabilità e dei rischi relativi al servizio ferroviario di fronte a chi se ne serve. Si ha un bel distinguere infatti le linee in primarie e secondarie e disporre in quelle impianti perfetti e costosi che le altre non meritano, perchè i treni che le percorrono sono pochi e le stazioni danno scarso rendimento finanziario, lasciando queste affidate alla semplice diligenza di un guardiano o alla molto discutibile sicurezza di una prescrizione telegrafica; ma tutto ciò, mi domando, corrisponde ad un concetto di giustizia distributiva per il pubblico che paga egualmente nella linea secondaria e nella principale ed ha eguale diritto alla propria incolumità? Certo la potenzialità finanziaria delle Amministrazioni ferroviarie costituisce il primo ostacolo alla realizzazione di un programma di unificazione dei sistemi di sicurezza più perfezionati oggi in uso e resterebbe presso di noi pura *vox clamans in deserto* una proposta analoga al progetto di legge sottoposto all'approvazione del Governo degli Stati Uniti dalla Commissione ufficialmente nominata, se non erro, nel 1903, progetto inteso a stabilire l'obbligo di impiantare i sistemi di blocco più perfetti su tutte le linee e ad affidare il controllo del relativo esercizio, nonchè lo studio dei progressivi miglioramenti da introdursi negli impianti stessi alla medesima Commissione ufficiale per l'intermediario di personale adatto e di ispettori competenti.

Però io sono d'avviso che, non ostante le gravissime difficoltà, non devono per questo meno intensificarsi ricerche e studi intesi a provvedere da un lato al perfezionamento dei sistemi più complessi, rispetto alla loro sicurezza di funzionamento, all'aumento del loro campo di azione ed alla diminuzione del relativo costo di impianto e di esercizio, da un altro ad applicare dispositivi più adatti, specialmente costituiti da semplici controlli meccanici ed avvisi sicuri, ove il minor traffico non permette gli impianti più complessi nè presenta d'altra parte, i pericoli delle linee di più intenso movimento.

Analogamente per quanto concerne la *sicurezza dei treni in corrispondenza delle stazioni*, si tutela oggi la sicurezza stessa:

*a*) fidando nella esclusiva attenzione e diligenza del personale (ciò che purtroppo avviene ancora in tante e tante stazioni, mentre deve riconoscersi che ovunque si effettuano incroci o precedenze si hanno press'appoco le stesse eventualità di accidenti anche gravi, qualunque sia l'importanza di una stazione).

*b*) applicando ad alcuni scambi meccanismi diversi per garantirne la posizione voluta (ferma-scambi, ecc).

*c*) disponendo in corrispondenza delle leve di essi apparecchi indicativi della loro precisa posizione (dischetti, fanali, fanali bassi ecc. ecc).

*d*) cogli impianti di apparati centrali, nei quali mediante serrature, consensi e controlli, il manovratore limita allo strettamente necessario l'opera volontaria sua, impiegando, ove non intervengono circostanze eccezionali, nelle manovre degli scambi e dei segnali una semplice azione meccanica a base di forza muscolare, e tra i sistemi a ciò adatti è inutile ricordare, dai primi dispositivi ingegnosi del francese sorvegliante Vignier ai più recenti « Electro gas Signal » dell'americana Union Switch and Signal Co, il sistema completamente elettrico Taylor, l'elettro-pneumatico Westinghouse, l'idrodinamico Bianchi-Servettaz e l'elettro-meccanico Schnabel Henning diffusissimo nella Svizzera e nella Germania. E noi potremmo per tutti questi impianti con deduzioni analogiche giungere alle stesse conclusioni accennate in rapporto alla sicurezza dei treni lungo le linee.

Mentre pertanto esula dagli intendimenti del rapido esame, a cui mi sono accinto, la discussione dettagliata di tutti i pregi e di tutti i difetti dei sistemi in uso sopra riassuntivamente distinti, dai più semplici ai più complessi, dai meno noti ai più diffusi, noi dobbiamo por mente al verificarsi frequente delle irregolarità, ora fortunatamente lievi, ora dolorosamente assumenti il carattere di grandi disastri - di quelle irregolarità intendo parlare che dipendono dalla circolazione stessa dei treni e non già dal materiale fisso o rotabile o dalla negligenza del personale che ne cura il funzionamento - le quali avvengono su tutte le linee primarie o secondarie, sprovviste o no di apparati complessi e costosi, e con una frequenza forse anche più allarmante in corrispondenza delle stazioni, da quelle più primitive a quelle dotate degli apparecchi centrali più perfezionati. Orbene, di fronte a tale stato di cose la unica conclusione sicura, alla quale possiamo giungere senza divagazioni oziose, è che gl'impianti adatti sono deficienti o mancano in generale e quelli stessi che rappresentano l'ultimo risultato degli studi e del progresso tecnico ferroviario si rivelano ancora suscettibili di miglioramenti, intorno ai quali la genialità inventiva, gli studi, gli esperimenti debbano ancora continuare ad affaticarsi.

Tale asserzione generica, che si riferisce a un dato di fatto indiscutibile, trova del resto una chiara giustificazione in alcune osservazioni particolari, le quali acquistano maggiore importanza di fronte alle odierne condizioni di esercizio e risultano ovvie a chi conosce da vicino la intima essenza dell'esercizio stesso.

Noi dobbiamo con franchezza riconoscere che la curva dello zelo e della diligenza del personale segue un andamento completamente difforme dalla parabola ascendente delle difficoltà del servizio ferroviario, ed il fare assegnamento su tali elementi, che costituiscono in alcuni casi la base principale della sicurezza dell'esercizio, ed in altri vi contribuiscono sia pur limitatamente, ma sempre in tal grado da bastare a comprometterla ogni volta che vengano, per qualsiasi motivo, a mancare (vedansi i gran disastri verificati in Italia e fuori lungo le linee esercitate con i sistemi di blocco più apprezzati), il fare tale assegnamento, ripeto, non può che lasciare un largo campo di azione alle probabilità contrarie al regolare svolgersi dell'esercizio stesso.

Nelle grandi ferrovie americane la sostituzione del meccanismo automatico all'opera del personale ha una ragione economica di fronte all'elevato importo delle mercedi, ma ha pure una ragione di mancanza di fiducia nel personale stesso, quando debba affi-

(1) *Bullettin du Congrès Int. des Chemins de fer* - Ottobre 1909.

Digitized by Google

darsi ad esso una notevole somma di interessi quale è quella che si contiene nei convogli ferroviari in moto; di tale sfiducia apertamente dimostrata, di cui è sintomo caratteristico la speciale tendenza delle Amministrazioni Nord americane riguardo al perfezionamento dei segnali fissi di cui faremo cenno fra breve, sono indici palesi due ordinamenti che sperimentati da tempo tendono ad espandersi rapidamente ed incontrano vieppiù il favore delle Compagnie ferroviarie americane, e cioè il *train dispatcher* (agente incaricato, come è noto, di sopraintendere a più cabine di apparati di manovra ed a confermare ogni manovra affidata agli agenti sottoposti prima che essa avvenga) e i *sistemi di blocco a ricoprimento*, tali che ogni guarda-blocco può regolare il movimento dei treni in quattro sezioni ossia nelle due vicine, direttamente a lui affidate, e nella successiva a queste in ambedue i sensi, ciò che permette un controllo addirittura garantito. Per quale motivo dovremo dunque diffidare ancora degli apparati puramente ed assolutamente automatici e continuare ad accogliere timidamente, con scarsa fede di riuscita, senza concedere loro nemmeno una prova di esperimento, quelli apparecchi che per tale scopo si rivelino almeno teoricamente idonei per le manovre più semplici e comuni, per le manovre, per esempio, delle stazioni secondarie ove sarebbe certamente facile provvedere ad impianti locali non costosi determinanti il collegamento della posizione degli scambi alla corrispondente posizione dei segnali fissi di protezione mediante controllo che ne assicuri sempre il perfetto funzionamento?

E' ben vero che dovrebbe pretendersi l'assoluta eliminazione negli apparecchi automatici dell'eventualità di guasti compromettenti la loro azione, mediante la perfetta costruzione degli apparecchi e la vigile e diligente loro verifica rigidamente disciplinata, ma noi non potremo pretendere che ciò avvenga nei primi impianti del genere, quando la tecnica e l'industria in tale ramo hanno da perseguire ancora tutti i perfezionamenti che soltanto gli inconvenienti e i difetti accertati nella pratica dell'esercizio valgono a determinare. E con questa pretesa assoluta noi non riusciremo a fare dunque un passo solo verso l'ordinamento sicuro della circolazione dei treni, destinati a costituire il vanto delle Amministrazioni ferroviarie razionalmente organizzate. Pretendiamo invece che la disposizione dei meccanismi riesca sempre tale o da rivelare subito la presenza del guasto, o da segnalare visibilmente un qualunque impedimento od ostacolo al moto dei convogli, quando la loro sicurezza venga a mancare in conseguenza del guasto medesimo: noi avremo allora nelle prime applicazioni alcuni vincoli che limiteranno la richiesta elasticità dell'esercizio, ma non tarderanno certo lo studio e la genialità dei tecnici più valorosi a togliere progressivamente di mezzo tutti gli inconvenienti e, come oggi possediamo semplici meccanismi nei quali ogni singolo organo ha raggiunto tale grado di perfezionamento che niuno pensa ad esigere di più, perchè dobbiamo noi dubitare che altrettanto possa attendersi dalle tenaci ricerche e dalle ben ordinate applicazioni degli apparecchi e meccanismi automatici più complessi?

Senza dubbio l'automaticità degli apparecchi non deve formare una esagerata aspirazione a trasformare improvvisamente ed immediatamente ogni dispositivo ed ogni meccanismo fino a bandire quasi una guerra aperta a questa macchina-uomo, alla quale sono state affidate fino ad oggi e continueranno ad essere affidate mansioni di tanta delicatezza e di sì alta responsabilità. E' opportuno richiamare a questo riguardo, quella tendenza delle Amministrazioni ferroviarie americane, a cui sopra accennammo, in confronto della diversa tendenza delle Amministrazioni europee anche più progredite, entrambe intese a garantire che i segnali fissi di via libera ed impedita assicurino la precisa esecuzione degli ordini da essi stessi segnali impartiti ai convogli in movimento; problema invero che viene a presentarsi oggi ben più importante che per il passato di fronte alle elevatissime velocità dei treni ognora tendenti ad aumentare (1).

In America, quantunque fino ad oggi le applicazioni estese ne siano scarse, l'arresto automatico dei treni in corrispondenza di segnali di via impedita gode notevole favore, ammettendosi come postulato che non può aversi garanzia laddove lo stato non perfetto delle facoltà mentali di un macchinista può determinare il mancato rispetto di una segnalazione bene eseguita; e su molte linee, quali la Chicago Burlington Quincy Railroad presso Chicago, la Atckison Topeka & Santa Fè Railroad nella California del Sud ecc., gli esperimenti dei sistemi diversi di arresto automatico formano l'oggetto di perfezionamento e miglioramenti continui. In Europa invece, si mantiene invariata la fiducia nella diligenza del personale di macchina, e fino ad oggi non si è creduto di pensare nemmeno ai semplici esperimenti di apparecchi destinati a produrre arresto automatico dei treni; fu solo sentita la necessità, con non troppe buoni risultati nel « Nord Francese » e con risultati ottimi nel « North Eastern » e presso altre Compagnie inglesi, di impiantare lungo le linee dispositivi atti a riprodurre sulle piattaforme delle locomotive i segnali di via libera o via impedita in corrispondenza dei relativi segnali fuori di linea, ciò che si è ritenuto sufficiente senza adottare misure assolute che, togliendo anche per un solo istante al personale di macchina il governo della marcia del treno, più che inutili sembrarono, almeno fino ad oggi, inopportune.

In effetto noi dobbiamo propendere per la teorica che ha valore specialmente in Inghilterra; noi non siamo giunti a diffidare della diligenza del personale fino al punto di porre in dubbio che dinanzi ad un segnale chiaro e preciso di un pericolo immediato un macchinista o qualunque altro agente lo trascuri e lo dimentichi; noi dobbiamo dubitare, per le frequenti irregolarità che avvengono, dello zelo e della diligenza degli agenti preposti a un dato servizio quando lo zelo e la diligenza devono rivelarsi in una serie di atti ed i mansioni, alcune della quali vengono compiute più per quotidiana consuetudine che per sentito concetto di responsabilità, e possono, in mezzo alle ordinarie mansioni, venire male o irregolarmente adempiute.

Nella materia specifica delle segnalazioni di via libera od impedita in piena linea, di binari liberi od occupati nelle stazioni, noi esprimiamo dunque l'avviso che un primo passo notevole da farsi sia già quello di ottenere che, oltre il segnale fisso sicuramente collegato alla voluta posizione degli scambi e dei meccanismi di movimento in genere, abbia sempre luogo una chiara e precisa riproduzione ottica ed acustica del segnale stesso sulla piattaforma delle locomotive e resti del segnale una impressione permanente, utile in special modo alla determinazione delle responsabilità individuali nelle inchieste relative alle varie irregolarità di servizio.

Però d'altra parte, specialmente nei paesi latini, siamo ben lungi sia lecito il dirlo, dall'avere un personale di macchina così perfettamente istruito, abile e - quel che più preme - disciplinato come quello di cui possono disporre gli inglesi, maestri della tecnica teorica quanto pratica ferroviaria e giustamente proclamatori sinceri, nei loro impianti (almeno da un certo punto di vista), della fiducia nel personale addetto ai servizi di maggiore responsabilità. Non vi sarebbe dunque ragione di non incoraggiare anche l'esperimento di sistemi semplici e sicuri atti a determinare senz'altro l'arresto automatico dei treni in corrispondenza a segnali fissi di blocco o di protezione delle stazioni disposti a via impedita.

Purtroppo anche gli apparecchi destinati soltanto alla riproduzione di segnali sulla piattaforma della locomotiva, come i ripetitori meccanici ed elettrici Raven e come quelli Baunevialle e Smith usati dalla citata Compagnia e dalla South Eastern & Chatam Railway in Inghilterra, ed in maggior grado il « Crocodile » adottato dal « Nord Francese » (1), risultano soggetti a facili guasti specialmente per effetto del ghiaccio e della neve e tanto maggiori difficoltà si riscontrano nella costruzione di un buon apparecchio per l'arresto automatico dei treni; ciò nondimeno non deve mancare la fiducia di risolvere i problemi sopraccennati con studi tenaci razionalmente condotti ed arricchire l'ormai numerosa schiera dei meccanismi ferroviari di nuovi apparecchi destinati a rendere utilissimi servigi alla sicurezza della circolazione dei treni.

***

Son convinto che una sì sommaria esposizione dei principali dati di fatto riguardanti la situazione odierna dell'esercizio ferroviario di fronte all'importante problema della sicurezza dei treni, appena può servire a delineare la compagine delle molteplici questioni secondarie che costituiscono tutta la complessità del problema stesso: in ogni modo nessuno vi è, io credo, tra noi che non ravvisi la necessità di volgere con particolare interessamento

(1) *Bulletin du Congrès international des Chemins de fer.* - Ottobre 1909.

(1) Esso è costituito, come è noto, dai soliti apparecchi distribuiti sopra un circuito elettrico *aperto* quando il segnale è a via libera, in modo che in presenza di un guasto il macchinista riceve sempre la segnalazione di via libera.

Digitized by Google

gli studi e le ricerche di tutti coloro che possono contribuire sotto il punto di vista considerato, al perfezionamento dell'esercizio ferroviario, a dare le migliori energie della mente ed i maggiori aiuti della personale esperienza per la soluzione di questo grande problema; nè alcuna istituzione mi sembra più idonea a coordinare tale opera collettiva del nostro Collegio degli Ingegneri Ferroviari Italiani, che già ottenne largo consenso di plauso per l'efficacissimo risultato ottenuto nel concorso per l'agganciamento automatico dei veicoli, segnando un nuovo grande progresso nella organizzazione dell'esercizio delle Ferrovie.

Con tali intendimenti pertanto io sottopongo, on. Colleghi, ai voti di questo IX Congresso degli Ingegneri Ferroviari Italiani l'Ordine del giorno seguente, non senza prima cogliere l'occasione propria, approfittando ancora della vostra indulgente attenzione, per invitarvi ad esprimere un voto di memore omaggio e di ossequente riconoscenza a Colui che degnamente regge oggi le sorti della grande Rete statale italiana, ricordando le sue geniali applicazioni idrodinamiche, fulgido segnacolo dell'evoluzione tecnica italiana nei veri primi progressi dell'esercizio dei trasporti ferroviari.

ORDINE DEL GIORNO

Il IX Congresso degli Ingegneri Ferroviari Italiani riunito in Genova nei giorni 14-17 novembre 1910, facendo caldo appello al provato interessamento del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, che non ha mai risparmiato le sue migliori attività ove specialmente i più illuminati progressi della tecnica rivestono un indiscusso valore sociale ed economico ed un elevato carattere umanitario;

invita il Collegio stesso a farsi iniziatore di un concorso internazionale saggiamente e razionalmente ordinato per l'esame e la scelta degli apparecchi, ideati per garantire la sicurezza dei treni, che risultino più idonei:

1, a garantire la chiara e precisa riproduzione dei segnali sulla piattaforma delle locomotive in corrispondenza delle analoghe segnalazioni fisse lungo le linee ferroviarie;

2, a determinare l'arresto automatico dei treni, che per mancate segnalazioni o negligenza del personale oltrepassino un segnale fisso di via impedita;

3, ad assicurare la segnalazione di via impedita o libera da parte dei segnali fissi di protezione delle stazioni in confronto della voluta disposizione degli scambi colleganti binari di incrocio e precedenza; e ciò indipendentemente da qualunque manovra affidata all'equilibrio mentale ed allo zelo degli agenti, siano o no le linee esercitate con il sistema di blocco;

4, a provvedere in genere gli impianti meccanici, che attualmente si trovano impiantati lungo le linee ferroviarie per regolare la marcia dei treni, di dispositivi semplici, ma sicuri, tali da affrancare sempre più il loro funzionamento, sia mediante organi automatici, sia mediante perfetti controlli, da ogni eventuale errore dipendente da improvvisa alterazione mentale o deficienza di zelo ed attenzione da parte del personale adibito alle manovre degli impianti;

consente però la più ampia facoltà al Collegio anzidetto di applicare opportune limitazioni, quando esse giovino al pratico ordinamento del concorso, ai problemi generali sopra sommariamente enunciati onde sia raggiunta la massima efficacia utile nei risultati del concorso stesso;

fidando infine in particolar modo nei sentimenti di liberalità dell'on. Governo, specialmente intesi a promuovere ed incoraggiare quelle iniziative che oltre ad un immediato profitto degli interessi nazionali concorrono a mantenere la gloriosa tradizione di Italia di fronte ai più ardui problemi tecnici e portano attraverso al mondo l'eco delle migliori vittorie del genio latino;

fa voti che l'on. Governo stesso, nonchè tutti gli Enti interessati al miglioramento dell'esercizio ferroviario, vogliano mettere a disposizione del nostro Collegio, per l'attuazione di questo programma, i mezzi necessari per raccogliere, coordinare e sperimentare i risultati di sì interessante concorso e per corrispondere ai vincitori del concorso medesimo ricompense adeguate alla difficoltà ed importanza del problema, che attende dagli studi e dalla genialità inventiva dei tecnici competenti, nonchè dalle tenaci ed assidue ricerche di industriali specialisti, una soluzione vivamente reclamata nella organizzazione dei trasporti ferroviari.

Ing. P. CONCIALINI.

## Come la resistenza dovuta alla pressione atmosferica possa venire utilizzata nell'attacco delle rotaie ferroviarie alle traverse.

*Riceviamo e pubblichiamo:*

Mi è occorso di leggere un opuscolo sulla invenzione di una nuova piastra d'appoggio per gli armamenti ferroviari, consistente in una piccola *sella* di legno armata con un telarino metallico, la quale verrebbe interposta fra la rotaia e la traversa negli armamenti ferroviari, in sostituzione della ordinaria piastra d'acciaio, e ciò allo scopo di migliorarne l'attacco, rendendolo elastico, e di diminuire il logoramento meccanico che producono sul legno delle traverse le piastre comuni.

La invenzione, data la sua semplicità, mi è parsa buona; e l'inventore che è il conte cav. Giuseppe Borini, direttore delle Ferrovie di Reggio Emilia, ha esposto e rilevato con chiarezza i molteplici benefici che colla sua *sella* (1) si possono ottenere negli armamenti ferroviari; ma parmi che Egli ne abbia dimenticato uno ed importante, che a mio avviso meriterebbe di essere rilevato.

Non spiacerà quindi all'Autore dell'opuscolo in parola, se io mi permetto di segnalare un nuovo pregio, da Lui inosservato, della sua invenzione.

E' indiscutibile che gli attacchi elastici negli armamenti ferroviari siano de preferirsi ai rigidi, e ciò per un più perfetto combaciamento e collegamento delle parti: minori sconnessioni, manutenzione e deperimento, con rotolamento più dolce dei veicoli.

Colle vecchie piastre d'acciaio, sin qui usate, appoggiando la suola della rotaia sulla piastra metallica, si verifica un contatto imperfetto fra le due superfici metalliche, perchè, non essendo esse bene levigate, fra dette superfici s'interpone l'aria esterna che rende l'unione dei due pezzi instabile, ed è in balia alle forze esterne agenti sulla rotaia.

Nella nuova *sella* Borini, tra la suola della rotaia e la superficie di legno su cui poggia, la quale viene compressa dal peso del treno che vi passa sopra, si determina un contatto perfetto, senza interposizione d'aria (perchè anche gli stessi pori del legno sotto la compressione tendono a chiudersi), in guisa che la rotaia non si può staccare dalla *sella* di legno, pur aderente alla traversa, senza vincere la pressione atmosferica che agisce sopra la rotaia, per l'appunto come se sotto alla suola vi fosse il vuoto.

Pertanto la rotaia, mentre si trova collegata alla *sella* mediante le caviglie, sotto il peso del treno si trova altresì ad essa attaccata in ragione di 1 kg. per cm² della superficie di suola appoggiante. E siccome la superficie di suola appoggiante, (ad esempio nell'armamento R. A. 36. S.), sopra una *sella* Borini è di 126 cm², così si ha per ogni attacco l'azione verticale di 126 kg. di resistenza che la rotaia oppone a staccarsi verticalmente dalla sede della *sella*, indipendentemente dalla resistenza offerta dalle caviglie le quali non entrerebbero in azione se non alla bisogna quando quella resistenza venisse ad essere superata.

Una rotaia quindi da 12 m. da 36 kg. per metro, armata colla *sella* Borini, sopra 14 traverse, presenterebbe una resistenza a staccarsi verticalmente, per effetto della sola pressione atmosferica, di kg. 1764; per una campata di binario, la resistenza salirebbe a kg. 3528.

Da questi semplici dati si comprende facilmente l'importanza che viene ad avere un attacco della rotaia alla traversa, nel quale si possano utilizzare i benefici effetti della resistenza dovuti alla pressione atmosferica.

Si obbietterà, che in pratica possa riescire difficile la intera utilizzazione della resistenza atmosferica nell'attacco della rotaia alla traversa, pel difficile assestamento a perfetto contatto del legamento fra

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 15, p. 246.

Digitized by Google

i pezzi; ma si dovrà pur riconoscere che anche ammesse alcune inevitabili imperfezioni, è solo con un attacco di questo genere che si può realizzare buona parte di questa resistenza.

La stessa forza verticale data dalla pressione atmosferica, resiste naturalmente anche agli urti trasversali prodotti sulle rotaie dai cerchioni, secondo il momento di resistenza dovuto al braccio di leva della forza medesima, che corrisponde alla metà della larghezza della suola della rotaia.

Questa nuova circostanza di utilizzazione della resistenza atmosferica negli armamenti ferroviari accresce valore al ritrovato dell'Ing. Borini, e include nel campo della tecnica ferroviaria il contributo di una nuova resistenza che la natura ci offre gratuitamente.

Ing. Ildebrando Nazzani

*Prof. d'Idraulica alla Scuola degli Ingegneri di Roma.*

## Apparecchi elettrici di manovra degli scambi di linee tramviarie sistema Siemens-Schuckert.

Alcune Amministrazioni tramviarie della Germania, scrive la *Revue Générale des Chemins de fer*, allo scopo di ridurre le spese di mano d'opera e di accelerare il servizio, hanno adottato degli apparecchi elettrici di manovra degli scambi; i tipi di apparecchi principalmente adottati sono tre; due della Siemens-Schuckert ed uno Stoffels.

Nell'apparecchio Siemens-Schuckert tutti i congegni necessari per la manovra dello scambio sono collocati in una cabina posta sul marciapiede presso lo scambio, oppure sotto lo zoccolo del prossimo palo. La trasmissione del moto avviene dall'apparecchio allo scambio per mezzo di un'asta collocata in un canale sotto il piano della strada.

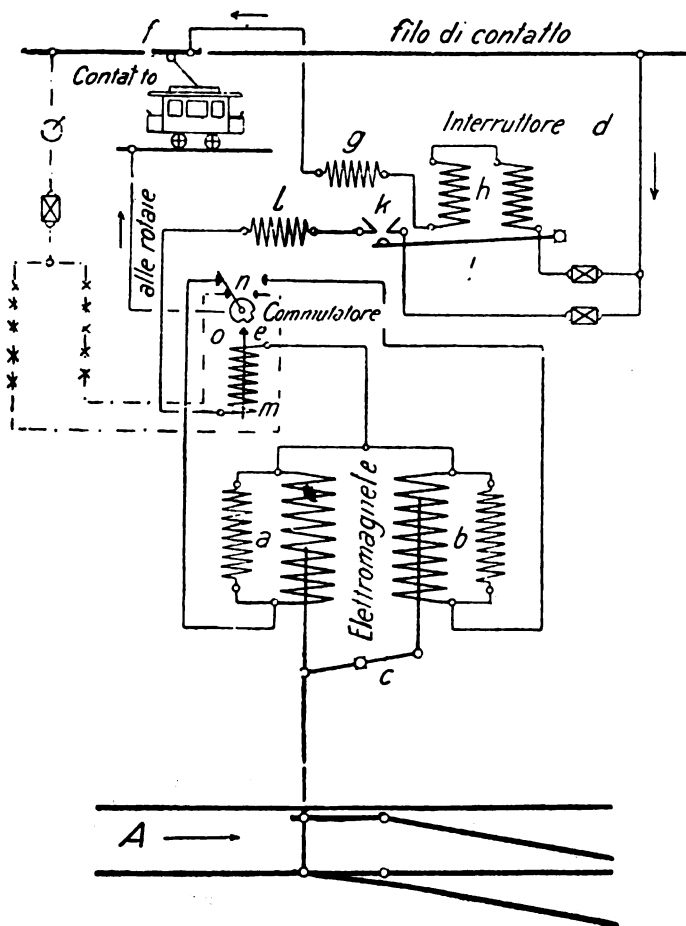



Fig. 12. — Schema d' inserzione di un apparecchio di manovra degli scambi sistema Siemens-Schuckert.

L'apparecchio (fig. 12) consiste essenzialmente:

1. - di due elettromagneti *a* e *b*, i cui nuclei sono collegati fra di loro per mezzo di una leva *c* a due braccia, e provocano lo spostamento dello scambio;

2. - di un interruttore *d*;

3. - di un commutatore *e* collegato coi magneti e con lo scambio in modo che il circuito della corrente, per il secondo magnete è pronto soltanto dopo il completo spostamento dello scambio e si evita così una manovra di questo, anzi tempo.

Il dispositivo di contatto posto sul filo di linea negli esercizi tramviari con prese di corrente ad archetto, consiste in due pezzi di contatto corti, i quali per mezzo di speciali isolatori sono fissati d'ambo i lati al filo di linea, e giacciono un po' più bassi di questo, a fine di staccarne l'archetto; nelle tramvia con prese di corrente a trolley, si costituisce il prezzo di contatto sul filo di linea per mezzo di due manicotti isolanti. Il modo di funzionamento è il seguente.

1. - *Il contatto* f *isolato dal filo di linea vien toccato con il regolatore di marcia inserito.*

La corrente passa dal filo di linea per l'avvolgimento magnetico dell'interruttore *d*, per la resistenza *g*, il contatto isolato *e*, attraverso alla vettura e si scarica nel terreno.

Di conseguenza il magnete *h* dell'interruttore *d* viene eccitato, l'indotto *i* attratto e si chiude un secondo circuito in *k*; alla fine il cammino della corrente è il seguente: filo di linea, leva *i*, contatti *k-k*, spegniscintille *l*, bobina *m* del commutatore *e*, terra. Il nucleo del commutatore *e* vien attratto e blocca la leva *n* nella sua posizione estrema; contemponaneamente l'elettromagnete *a* si eccita e lo scambio vien fissato.

Oltrepassato che sia il contatto isolato *f*, s'interrompe il circuito dell'interrottore *d* e vien tolto il passaggio per i contatti *k-k*: la bobina *m* del commutatore *e* rimane priva di corrente e cessa il blocco della leva *n*. Poichè il commutatore è accoppiato cogli elettromagneti e con l'ago dello scambio in guisa che esso cerca di eseguire il movimento di quest'ultimo, la leva *n* viene oramai rovesciata e prepara il circuito

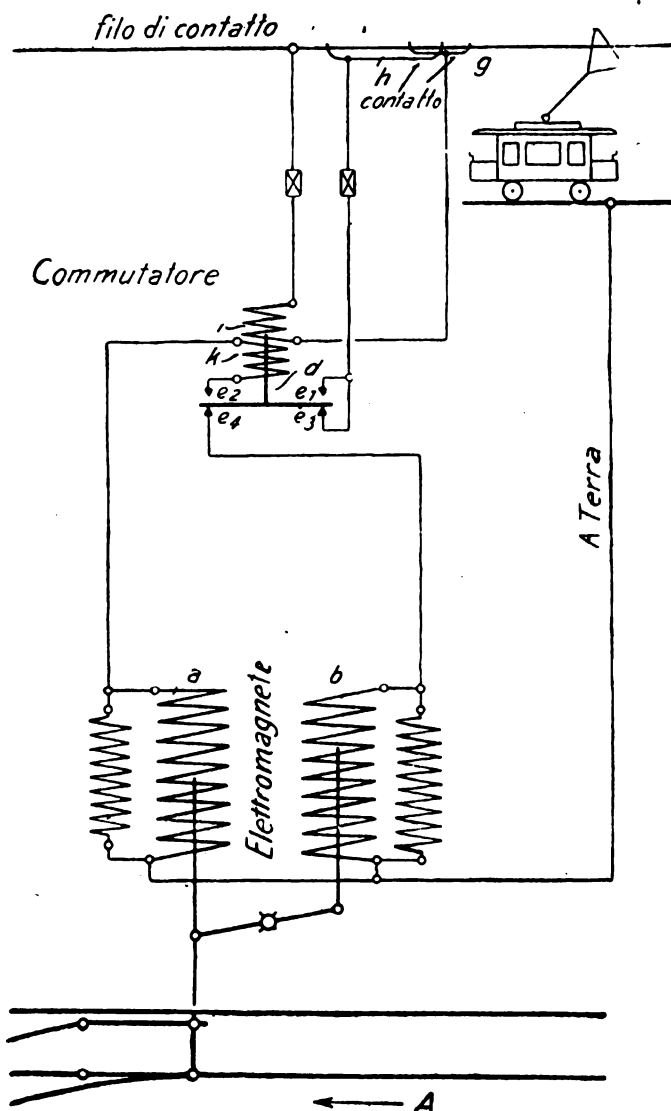



Fig. 13. — Schema d' inserzione degli scambi elettrici sistema Siemens-Schuckert.

per il secondo elettromagnete *b*, il quale è comandato nel modo precedentemente descritto, allorquando una vettura successiva tocca di nuovo il contatto isolato con regolatore di marcia inserito. Interrompendosi il circuito il nucleo del magnete *a* non ricade, poichè il suo peso è equilibrato dal peso del nucleo del magnete *b* accoppiato con esso mediante la leva *c*.

2. - *Il contatto. isolato* f *vien toccato con regolatore di marcia dinserito.*

Allora poichè nessuna corrente può passare attraverso l'apparecchio

Digitized by Google

di manovra dello scambio, tutti i congegni rimangono in riposo, l'ago dello scambio non viene quindi mosso.

Con l'uso di questo apparecchio di manovra lo scambio stesso può venir assicurato mediante un dispositivo qualsiasi, collocato nella cassetta dello scambio, contro un'eventuale apertura e spostamento degli aghi da parte delle rote dei veicoli.

Per la manovra di questo apparecchio valgono le seguenti prescrizioni:

*a*) se si vuole spostare lo scambio (per entrare cioè nel binario di diramazione) si toccherà il contatto isolato *f* con regolatore di marcia inserito;

*b*) se si desidera invece lasciar lo scambio come si trova (cioè aperto), si toccherà il contatto *f* con regolatore di marcia disinserito.

Ora perchè l'apparecchio di manovra sia realmente efficace bisogna che il conduttore sia costretto ad accorgersi da lungi ogni volta, anche col tempo nebbioso e di sera, della posizione dello scambio e sia in grado di fissare da sè lo scambio corrispondentemente alla direzione di marcia desiderata.

Serve bene a tale scopo un segnale luminoso nel quale delle freccie a diversi colori indicano la voluta direzione di marcia.

***

Dove non è possibile o non si desidera collocare una speciale cabina per accoglierví i congegni dell'apparecchio di manovra dello scambio, o dove per motivi tecnici di servizio si hanno prescrizioni diverse si adopera con grande vantaggio un altro sistema, pure ideato dalla Società Siemens-Schuckert (fig. 13). In questo gli elettromagneti vengono disposti in una cassa di ghisa vicino allo scambio sotto il suolo stradale. I nuclei dei magneti sono qui pure collegati per mezzo di una leva a due braccia, mediante la quale avviene lo spostamento degli aghi dello scambio. Il commutatore per i nuclei è collocato in una cassetta di ferro da fissarsi ad un palo o ad una casa.

La disposizione degli elettromagneti in una cassetta giacente sotto il suolo esige uno speciale accurato lavoro di avvolgimento dei magneti, come pure una buona impermeabilità e imporosità della cassa.

Le bobine dei magneti si fanno di filo smaltato, mercè il quale si impedisce che penetri dell' umidità nell' isolamento dei fili, e si ricoprono di rame i nuclei di ferro dei magneti per proteggerli dalla ruggine.

Il funzionamento dell'apparecchio è il seguente. Se la vettura passa nella direzione *A* nel dispositivo di contatto con regolatore di marcia inserito, e la presa di corrente tocca la rotaia *g*, la corrente passa dal filo di linea attraverso la bobina *i* del commutatore *c*, la rotaia *g*, la presa di corrente e la vettura, a terra.

Nella bobina *i* del commutatore *c* sussiste un forte campo magnetico; il nucleo *d* vien attratto e stabilito un ponte fra i contatti *e* ed $e^1$.

Tostochè la presa di corrente, proseguendo la vettura nella marcia, tocca anche la rotaia *h*, passa una corrente dal filo di linea per la bobina *i* del commutatore *c*, rotaia *g*, presa di corrente, rotaia *h*, contatto *e*1 ed *e*2, bobina *K* del commutatore *c*, elettromagnete *a*, a terra. Il nucleo del magnete *a* viene attratto e dispone lo scambio, collegato con esso, per la marcia sul binario di diramazione.

Appena abbandonata la rotaia *g*, la presa della corrente si colloca contro il filo di linea, sollevando la rotaia mobile *h*. Passa allora una corrente dal filo di linea alla presa di corrente ed oltre come prima per la rotaia *h*, i contatti *e*1 ed *e*2, la bobina *K* del commutatore *c*, l'elettromagneto *a*, a terra. Se per caso lo scambio non fosse stato manovrato completamente, mentre la presa di corrente, passava sulla rotaia corta *g*, ciò avverrebbe adesso, e indipendentemente dal fatto che il manovratore abbia o non abbia nel frattempo disinserito il regolatore di marcia. La bobina *K* ha un tale avvolgimento che basta a trattenere il nucleo *d* attratto, quando viene alimentata in modo continuo dal filo di linea. Appena la presa di corrente abbandona la rotaia *h*, la bobina *K* rimane priva di corrente, e cessa il passaggio per i contatti *e*1 ed *e*2 per effetto del ricadere del nucleo *d*. Se sul dispositivo di contatto sul filo di linea passa una vettura proveniente dalla direzione *A*, con regolatore di marcia disinserito e la presa di corrente di detta vettura tocca la rotaia *g*, il nucleo *d* del commutatore *c* rimane nella posizione inferiore, poichè la bobina *i* è calcolata in modo che la contemporanea eccitazione, attraverso la corrente di illuminazione e riscaldamento non riesca a sollevare il nucleo *d*. La presa di corrente scivola quindi innanzi e collega fra di loro le rotaie *g* e *h*: allora passa una corrente dal filo di linea per la bobina *i* del commutatore *c*, la rotaia *g*, la presa di corrente, la rotaia *h*, i contatti *e*3 - *e*4, l'elettromagnete *b*, a terra. Il nucleo di quest'ultimo viene attratto e dispone lo scambio per la marcia in direzione rettilinea.

Appena la presa di corrente abbandona la rotaia *g*, passa la corrente dal filo di linea alla presa di corrente ed oltre come prima per la rotaia *h*, i contatti *e*3 - *e*4 e il magnete *b*, a terra. Dopo oltrepassato il dispositivo di contatto, il circuito ora descritto s'interpone.

Per questo apparecchio di manovra vale la seguente prescrizione Quando una vettura proveniente dalla direzione *A* vuol passare lo scambio in curva (entrare cioè nel binario di diramazione), deve toccare il dispositivo di contatto posto sul filo di linea, con regolatore di marcia inserito, viceversa se una vettura proveniente dalla direzione *A* vuol passare lo scambio in rettilineo, deve toccare il dispositivo con regolatore di marcia disinserito.

## Vettura per il trasporto dei malati delle Ferrovie Federali svizzere.

Le Ferrovie Federali svizzere ogni anno trasportano sulla loro Rete numerosi malati ricchi, provenienti talvolta da lontane regioni, i quali si recano ai celebri sanatori di Davos o di Leysin o ai bagni di Ragatz ecc., e che sono disposti a pagare la somma necessaria per compiere il tragitto più comodamente possibile. L' Amministrazione ferroviaria svizzera ha fatto costruire per essi dalla « Schweizerischen Industrie Gesellschaft » di Neuhausen, quattro vetture-ambulanza, descritte nella *Schweizerische Bauzeitung*.

Queste vetture sono a due carrelli a due assi, lunghe 19,35 m. tra i respingenti e pesano 42 tonn.: esse possono entrare nella composizione di tutti i treni diretti e direttissimi delle grandi reti europee. Sono a tal fine equipaggiate col freno Westinghouse automatico e moderabile, e col freno a vuoto Hardy.

La cassa è divisa in otto scompartimenti ineguali: la sua lunghezza massima è di 18 m. e la larghezza di 2,85 m.; termina con due vestiboli muniti di mantici d' intercomunicazione. Gli scompartimenti si succedono nell' ordine seguente (fig. 14): *A*, bagagliaio; *C*, per viaggiatori; *D*, toilette; *E*, per il malato; *F*, per il sanitario; *G* per i viaggiatori; *H*, cucina; *J*, toilette.

L'accesso allo scompartimento per l' ammalato si fa mediante due porte centrali a due battenti, una per lato. Questo scompartimento che misura 5 × 2 m. è arredato come una camera di una casa di salute: gli angoli sono arrotondati, il pavimento coperto di linoleum, mobili smaltati e quindi lavabili, utensili di vetro e porcellana, letto metallico con dispositivo per sollevare l'ammalato, ecc. Il mobilio comprende un tavolo mobile, un tavolo da notte, una poltrona ed un divano per l'infermiere.

Nello scompartimento per il sanitario si trova un armamentario medico e chirurgico.

Fig. 14. — **Vettura per il trasporto dei malati delle Ferrovie Federali svizzere.** - *Pianta.*

Il riscaldamento della vettura è fatto mediante radiatori a tubi lisci percorsi dal vapore; nello scompartimento del malato trovasi un radiatore munito di speciale regolatore, che mantiene la temperatura dell'ambiente molto costante. Una dinamo, mossa da un'asse, produce la corrente per la carica di otto batterie di accumulatori da 16 kw.-ora ognuna per l'illuminazione e la cucina: il sistema di illuminazione è quello Brown-Boveri già descritto nell'*Ingegneria Ferroviaria* (1).

(1) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1911, n° 2, p. 29.

Digitized by Google

## Surriscaldatore Cole.

Questo surriscaldatore, descritto nell'*Engineer*, è dovuto a Mr. Cole ingegnere dell' « American Locomotive Co » di New York.

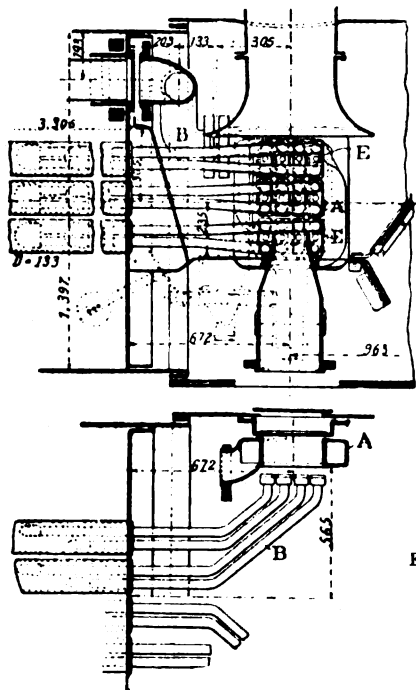



Fig. 15. — **Surriscaldatore Cole.** - *Sezioni, pianta e vista dei collettori.*

Esso consta di due collettori in ghisa *A* (fig. 15) fissati alle pareti della camera a fumo e di una serie di tubi *B* che partono dalle camere *A* e penetrano in dodici tubi bollitori di grosso diametro. Ogni collettore *A* è diviso in due camere isolate l'una dall'altra. I tubi *B* passano attraverso una doppia flangia *E* fissata ai collettori mediante i bolloni *D*: per asportare il fascio tubolare basta togliere questi bolloni.

La velocità dei prodotti della combustione è regolata mediante apposito sportello mosso automaticamente a mezzo di un servo-motore che riceve il vapore dalle camere di distribuzione dei cilindri.

La superficie del surriscaldatore è di circa 50 m².

## Dispositivo Frahm per ridurre il moto di rullio delle navi.

L'*Olympic* era appena sceso in mare (1), che la stampa annunciava che l' « Hamburgh America » aveva impostato un piroscafo di dimensioni superiori all'*Olympic*: questo nuovo gigante del mare, che riceverà il nome di *Europa*, misurerà una lunghezza di 270 m., 30 m. di larghezza, avrà 9 ponti e peserà 63.000 tonn. L' apparato motore sarà costituito da turbine Curtis della potenza di 70.000 HP, che imprimeranno al piroscafo una velocità di 22 nodi.

Questi immensi piroscafi, oltre il vantaggio della rapidità, della relativa sicurezza di marcia e del confort che offrono, presentano quello di aver ridotto il moto di rullio.

Ma allo scopo di ridurre ancor più questo moto, un ingegnere tedesco, M. H. Frahm, ha ideato un dispositivo, il cui principio espose in una recente riunione della Schiffbautechnische Gesellschaft, di cui troviamo un riassunto nel *Bulletin de la Société d' encouragement pour l'industrie nationale*.

Il principio dell'apparecchio Frahm (fig. 16) consiste essenzialmente

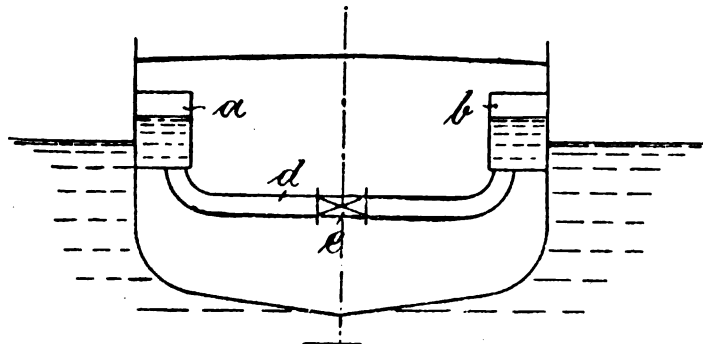



Fig. 16. — **Dispositivo Frahm per ridurre il moto di rullio delle navi.** - *Schema.*

nel disporre ai lati della nave due serbatoi *a* e *b* pieni d'acqua, comunicanti tra loro mediante una condotta *d* di cui, con un dispositivo *e* qualunque si può variare la sezione e quindi la resistenza del passaggio del liquido da un serbatoio all'altro: si può inoltre regolare il periodo normale dell'oscillazione dell'acqua in maniera da opporsi il più efficacemente possibile alla naturale oscillazione della nave, la quale viene così a trovarsi contrariata sia dall' azione dell' attrito della massa liquida dei serbatoi che dall'inerzia.

Dopo una lunga serie di prove, i cantieri Bohn e Voss di Amburgo hanno impiantato il dispositivo Frahm su due piroscafi da 12.000 tonn. dell' « Hamburg America », l' *Ypiranga* ed il *Corcovado*: ognuno di essi venne munito di due serbatoi, uno nella parte anteriore ed uno in quella posteriore e capaci di 195 tonn. di acqua. L'ampiezza di rullio, da ogni lato della verticale, fu così ridotta da 11° a 2° 30'. In seguito a tali soddisfacenti risultati, si è deciso di munire l' *Europa* di dispositivo Frahm.

Occorre però ricordare come l'applicazione di serbatoi stabilizzatori sulle navi non costituisca una novità: verso il 1883, sir P. Watts, allora Direttore delle costruzioni navali in Inghilterra, li esperimentò sulla corazzata *Inflexible* e due anni dopo, nel 1885, l'ingegnere francese Bertin ne studiava l'applicazione all'incrociatore *Jeanne d'Arc*.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 2, p. 24.

## Parascintille Van Horn-Endsley per locomotive.

Dal luglio al settembre u. s. nel Laboratorio d' Ingegneria meccanica dell'Università di Purdue, ben nota a quanti si interessano di questioni di trazione, si effettuarono una serie di esperimenti con un nuovo apparecchio parascintille applicato ad una locomotiva 2 B della « Chicago & North Western Ry. ».

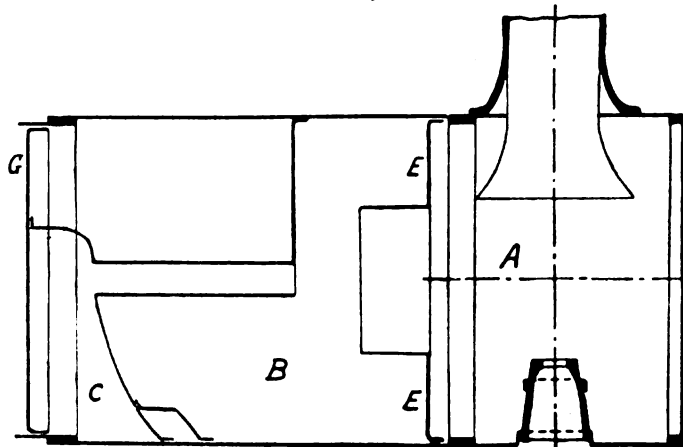



Fig. 17. — **Parascintille Van Horn-Endsley per locomotive** - *Sezione della camera a fumo.*

Digitized by Google

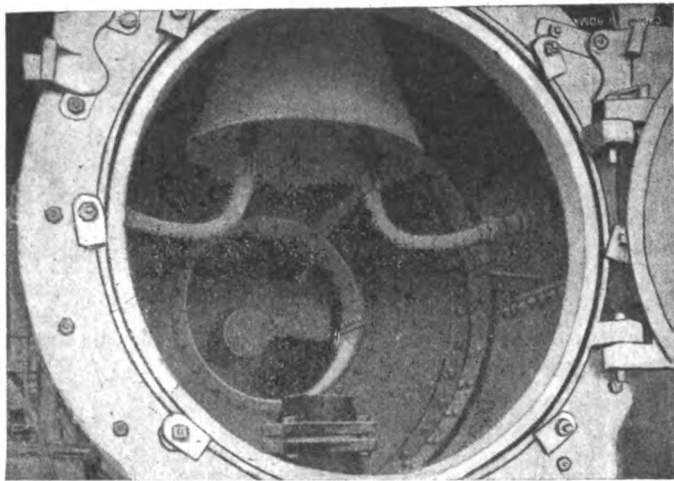



*Fig. 18.* — **Parascintille Van Horn-Endsley per locomotive** - *Vista.*

La camera a fumo è divisa, mediante appositi diagrammi, in tre parti; una anteriore $A$, contenente lo scappamento, limitata anteriormente dalla porta e posteriormente da una lamiera $E$, munita di un foro circolare del diametro di 0,55 m.; una centrale $B$ ed una terza $C$, limitata posteriormente dalla piastra tubolare $G$. La comunicazione fra le due camere $B$ e $C$ è fatta mediante un tubo del diametro 0,12 m. il cui asse coincide con quello della camera da fumo. Le pareti divisionali che separano le due camere $B$ e $C$ sono foggiate ad elica: ne segue che i prodotti della combustione che attraverso il fascio tubolare arrivano in $C$, a causa della forma di queste pareti elicoidali assumono un movimento rotatorio, per effetto del quale le particelle solide di carbone trascinate dalla violenza del tiraggio vengono a depositarsi sul fondo della camera, mentre la massa gassosa, percorso il tubo arriva nella seguente camera $B$ e da questa, attraverso l'apertura di maggior diametro, passano nella camera $A$, e da qui, per il camino, si disperdono nell'atmosfera.

Le prove vennero eseguite a diverse velocità e annotando la potenza sviluppata, la pressione di lavoro e la depressione nelle camere $C$ ed $A$. Vennero eseguite 37 corse di prova, di cui 13 bruciando carbone Linton, 12 carbone Youghiogheny, 10 lignite e 2 coke.

I risultati delle corse sono riassunti in una tabella pubblicata nella *Railway Gazette.*

## NOTIZIE E VARIETA'

**La produzione siderurgica nel 1909.** — La produzione siderurgica mondiale nel 1909 è stimata a circa 60 milioni di tonnellate, i principali paesi produttori essendo gli Stati Uniti, la Germania ed il Regno Unito. Questi tre paesi contribuirono con quattro quinti alla produzione mondiale,

La seguente tabella mostra la produzione siderurgica nei principali paesi durante gli anni 1907, 1908 e 1909.

| | 1907 | 1908 in tonnellate | 1909 |
|---|---|---|---|
| Stati Uniti . . . . | 25.781.000 | 15.936.000 | 25.795.000 |
| Germania . . . . | 12.668.000 | 11.615.000 | 12.442.000 |
| Regno Unito . . . | 10.114.000 | 9 057.000 | 9.532.000 |
| Francia . . . . . | 3 532 000 | 3.346.000 | 3.574.000 |
| Russia . . . . . | 2.723.000 | 2.749.000 | 2.817.000 |
| Austria-Ungheria . | 1 794.000 | 1.958.000 | 1.442.000 |
| Belgio . . . . . | 1.384.000 | 1.250 000 | 1 590 000 |
| Canadà . . . . . | 582.000 | 563.000 | 676.000 |
| Svezia . . . . . | 606.000 | 559.000 | 438.000 |
| Spagna . . . . . | 390.000 | 397.000 | — |

La produzione totale dei dieci paesi qui sopracitati, durante il triennio 1907-1909, fu nel primo anno di 59,6 milioni di tonnellate, nel secondo di 47,4 milioni e nel terzo di 59,2 milioni di tennellate.

**Apertura all'esercizio del tronco Naro-Canicattì della linea Girgenti-Naro-Canicattì. (Rete complementare sicula).** — Il 28 febbraio u. s. venne aperto all' esercizio il tronco di ferrovia Naro-Canicattì della linea in costruzione Girgenti-Favara-Naro-Canicattì, appartenente alla Rete complementare sicula a scartamento ridotto (fig. 19) di cui *L'Ingegneria Ferroviaria* già ebbe ad occuparsi (1).

Il tronco Naro-Canicattì s' innesta nella stazione di Canicattì alla linea S. Caterina Xirbi-Licata e termina alla stazione di Naro. È a scartamento ridotto con binario della larghezza di 0,95 m.

La sua lunghezza è di km. 14 + 314,15 fra gli assi dei fabbricati viaggiatori di Naro e di Canicattì; la sua lunghezza totale, compresi cioè 370,31 m. oltre l' asse della stazione di Naro, risulta di km. 14 + 684,46.

Fra le due stazioni estreme sopracitate esistono la fermata di Bivio Margonia e la stazione di Molinazzo, situate rispettivamente ai Km. 1+ +845,14 e 6+471,08 dall'asse del fabbricato viaggiatori della stazione di Naro.

La pendenza massima del tronco è del 25 $^{0}/_{00}$. I piazzali delle stazioni di Naro, di Molinazzo e di Canicattì, come quello della fermata di Bivio Margonia, sono in orizzontale.

Il raggio minimo delle curve è di 100 m.

Vi sono 70 opere d'arte, delle quali due sole importanti, e cioè due viadotti a tre luci di 7 m. ciascuna; il primo sul vallone Bilella al km. 3+277,42 ed il secondo sul vallone Incantaro al km. 4+642,86; tutte le altre sono ad una sola luce variabile da 0,60 m. a 8,00.

La stazione di Molinazzo ha un fabbricato viaggiatori nella casa cantoniera doppia al km. 6+471,08 a destra andando verso Canicattì; binario merci allacciato mediante traversata al binario di corsa con deviatoio incontrato di punta dai treni provenienti da Naro; piano caricatore scoperto con carico di fianco.

A Canicattì esiste, oltre al binario di corsa, un binario d'incrocio della lunghezza utile di 75 m., più (in prolungamento di questo) un binario di carico e trasbordo ed infine un binario per le locomotive.

La stazione di Canicattì è protetta verso Molinazzo da un semaforo situato a destra dei treni in arrivo ed a 353 m. dalla punta del corrispondente deviatoio estremo.

L'esercizio del tronco viene fatto in base agli appositi regolamenti ed istruzioni per le linee complementari a scartamento ridotto, di cui l'Ordine di servizio n° 120-1910 delle F. S.

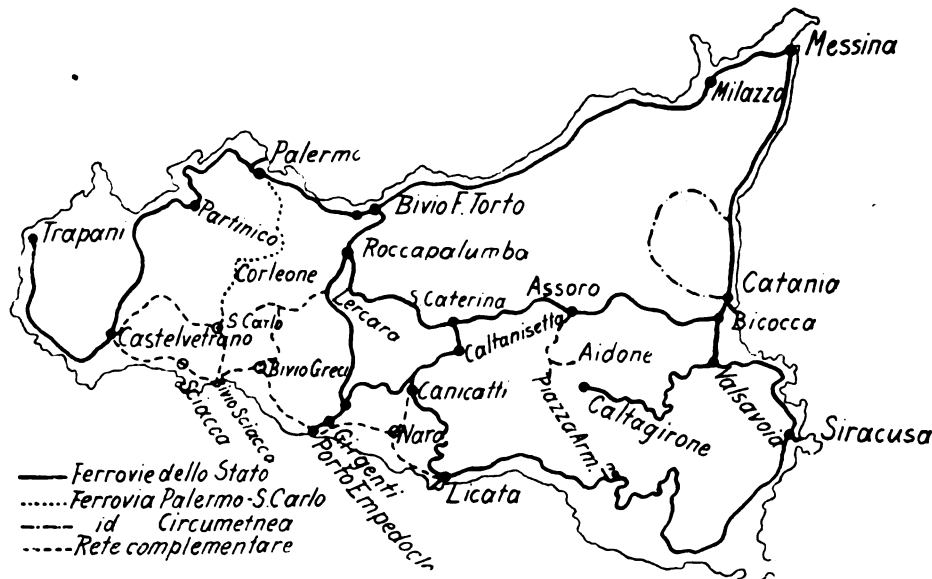



*Fig. 19.* — **Ferrovie della Sicilia.** - *Planimetria generale.*

**Due indici dello sviluppo industriale in Italia.** — Dalle statistiche ufficiali che si vengono pubblicando intorno allo sviluppo dell'industria in Italia, abbiamo tratto le seguenti notizie intorno all'energia elettrica.

Nel 1900 si aveva in Italia una produzione d' energia elettrica di 82.000 HP fra impianti privati e di distribuzione ed un capitale impiegato di circa 100 milioni. Nel 1902, dopo due anni, si avevano già 92.000 HP d'energia idroelettrica e 65.000 HP d'energia termoelettrica; totale 157.000 HP. L' aumento negli anni successivi fu il seguente.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 15, p. 228; n° 16, p. 248.

Digitized by Google

| | Idroelettrici HP | Termoelettrici HP | Totale HP |
|---|---|---|---|
| Nel 1903 | 101.000 | 80.000 | 181.000 |
| » 1904 | 139.000 | 100.000 | 239 000 |
| » 1905 | 190.500 | 125.000 | 315.000 |
| » 1906 | 245.000 | 155 000 | 400.000 |
| » 1907 | 383.000 | 195.000 | 578.000 |
| » 1908 | 409.000 | 225.000 | 634.000 |
| » 1909 | 510.000 | 240.000 | 750.000 |

Siccome nel 1910 sono stati condotti a termine parecchi grandi impianti idroelettrici di distribuzione elettrica, quali quelli del Comune di Milano e della Società Idroelettrica in Valtellina, quello dell'Impresa Elettrica Conti nell'Ossola, della Società dell'Adamello, del Poschiavin per parlare solo dell'Italia settentrionale, mentre ve ne sono altri molti in costruzione nell'Italia centrale e nell'Italia meridionale, non ci meraviglieremmo che le nuove statistiche ci preparassero la sorpresa di dare un totale d'energia elettrica distribuita in Italia, superiore al milione di cavalli.

Altri dati sono ora comparsi in alcuni documenti governativi intorno al numero ed alla potenza dei motori impiegati nelle industrie minerarie, metallurgiche, nelle fabbriche di prodotti chimici industriali, nelle torbiere, nelle cave e nelle fornaci; si rileva che nel 1909 si ebbero in attività in tali industrie.

| | | N. | Potenza in cav.-vap. |
|---|---|---|---|
| Motori | idraulici N. | 945 | 69.876 |
| » | elettrici » | 1457 | 44.301,5 |
| » | a vapore » | 1245 | 94.098 |
| » | a gas » | 465 | 31.493 |
| » | a petrolio » | 20 | 599 |
| | Totale N. | 4132 | 238.377,5 |

Dal confronto di questi dati coi corrispondenti del 1908, risulta che nel 1908 si ebbe un aumento di 308 motori e di 18.989 HP. A questo aumento di potenza, hanno contribuito indistintamente tutti i motori in genere, ma in modo principalissimo quelli elettrici con 13.834 HP; vengono poi quelli a vapore con 4582 HP, quelli a gas con 2535 HP, e da ultimo quelli a petrolio con 301 HP.

---

**L'Amministrazione telefonica dello Stato durante l'esercizio 1908-1909.** — Dalla relazione, presentata alla Camera dei Deputati il 25 febbraio u. s. dal Ministro delle Poste e Telegrafi, rileviamo le seguenti notizie sull'andamento dell'Amministrazione telefonica dello Stato durante l'esercizio 1908-1909.

La consistenza in fili delle reti urbane al 30 giugno 1909, si riassumeva così:

| | |
|---|---|
| numero di fili attivi . . . . . . . . . | 53,620 |
| numero di fili liberi . . . . . . . . . | 13,818 |
| numero dei fili da attivarsi in lavori in corso | 14,267 |
| numero totale dei fili delle reti . . . . . | 67,438 |

In dipendenza della legge 24 marzo 1907, furono attivate 14 nuove reti telefoniche urbane, e cioè: Chieti (20 abbonati), Benevento (60 abbonati), Teramo (33 abbonati), Avellino (20 abbonati), Aquila (50 abbonati), Cosenza (14 abbonati), Belluno (17 abbonati). Potenza (16 abbonati), Campobasso (22 abbonati), Grosseto (20 abbonati), Sorrento Sestri Levante, S. Donà di Piave e Tivoli.

Vennero impiantati 76 nuovi uffici, e trasferiti n. 32 uffici interurbani, e si provvide all'impianto di numerosi posti telefonici pubblici in estensione di reti esistenti.

L'Amministrazione ha voluto esperimentare le due specie di commutatori automatici, ora in uso; quello Lorimer, nel palazzo del Ministero delle Poste e Telegrafi, e l'altro Srowger nei locali della Scuola pratica in piazza Montecitorio.

Le nuove concessioni accordate all'industria privata, nell'esercizio 1908-909, furono 74.

Al 30 giugno 1909, le reti urbane esercitate dallo Stato erano 63.

Il numero degli abbonati alle reti urbane governative è in costante progresso e mentre al 30 giugno 1908 era di 39.243, alla fine dell'esercizio 1909 era salito a 41,215.

Al 30 giugno 1908 le linee governative interurbane, comprese quelle internazionali, erano 226, con lunghezza di km. 17.831.123 ed uno sviluppo di fili di km. 35,662,246; ed un anno dopo (30 giugno 1909) lo Stato possedeva 270 linee, lunghe km. 20 694.221, con sviluppo di fili km. 41.388 442.

Fu attivata la corrispondenza simultanea telegrafica e telefonica sopra due circuiti telegrafici.

Lo scambio delle corrispondenze sui circuiti interurbani governativi come su quelli sociali fu attivissimo, ed il numero delle conversazioni accettate salì alla cifra di 3.645.321, per l'importo di L. 2.819.948,15, con l'aumento di L. 741.590,65 in confronto dell'esercizio 1907-908, cioè circa del 25 %.

Un incremento considerevole si verificò anche nella corrispondenza internazionale: colla Francia, nell'esercizio si ebbe l'aumento di n. 14,778 unità (circa il 20 %) e colla Svizzera l'aumento di n. 14,430 unità (circa il 30 %). S'iniziarono pure trattative con la Germania e con l'Austria per stabilire comunicazioni telefoniche con Berlino, Vienna e Trieste.

I risultati finanziari industriali dell'azienda statale nell'esercizio 1908-909 furono:

| | | |
|---|---|---|
| Introiti. . . . . . . . . . | L. | 10.128.567,82 |
| Spese . . . . . . . . . . . | » | 6 618.329,22 |
| Utile | L. | 3.510.238,60 |
| Meno quote spese di riscatto e rimborsi al Tesoro . . . . | » | 2.262.494 — |
| Avanzo netto | L. | 1.247.774,60 |

Come si vede, dalla Amministrazione dei Telefoni fu fatto quanto era compatibile coi mezzi di cui disponeva per migliorare ed estendere il servizio.

---

**I lavori del Comitato per la Navigazione interna.** — Il 5 marzo il Comitato di Milano per la Navigazione interna si è riunito alla Camera di Commercio sotto la Presidenza del Comm. Antonio Castiglione, Deputato provinciale.

Fra i vari argomenti dell'ordine del giorno riuscì di particolare interesse una comunicazione dell'Ing. Piola Daverio sull'azione condotta dagli Enti di Milano e di Venezia per la linea di grande potenzialità fra Milano ed il mare.

Come è noto tali Enti si sono costituiti in Comitato promotore, secondo le disposizioni della Legge Bertolini, per dar vita all'Ente esecutivo della grande opera.

Compito primo del Comitato era quello di prendere in esame le molteplici proposte finora avanzate dai Corpi tecnici o dai privati per ognuno dei tronchi di cui la linea è composta; ciò che costituisce un lavoro ponderoso, al quale il Comitato si è accinto con grande attività valendosi dell'opera di competenti Corpi tecnici, in modo da determinare quali fra le proposte accennate abbiano veramente seria base e quali invece non meritino di essere tradotte in progetti esecutivi.

Quando il Comitato sia giunto alla compilazione di un progetto definitivo, sicuro nel tracciato e ben determinato nelle opere caratteristiche, lo presenterà, corredato da un'esauriente studio sulla serietà economica dell'opera, agli Enti delle due Città ed approvato che esso sia da questi, procederà alla compilazione del progetto di dettaglio, in unione ai Corpi tecnici di tutti gli Enti interessati, all'ordinamento del piano amministrativo e dal finanziamento della grandiosa impresa.

Fu pure ascoltata con vivissimo interessamento una dotta relazione del Comm. Sassi sui criteri e sui principi secondo cui dovrebbesi procedere, in base alla legge Bartolini, alla classifica ed alla determinazione delle opere di ripristino per le vie d'acqua della provincia di Milano.

Il Comitato fu unanime nel plaudire alle comunicazioni dei due illustri Relatori, come fu unanime nell'approvare le conclusioni alle quali è giunta la Commissione per il porto di Milano, la quale, preoccupata delle condizioni veramente indecorose in cui si attua oggigiorno lo scarico delle merci che giungono a Milano sui Navigli, si accinse allo studio di proposte atte a migliorare ed aiutare l'attuale navigazione, in pari tempo apprestando opere tali che valgano a dotare la nostra Città di queglì Scali a traffico specializzato che sono ormai riconosciuti i più adatti alle esigenze della navigazione interna anche nei grandi centri urbani dell'estero.

Il Comitato non ritiene che sia conveniente l'affrontare ingenti sacrifici finanziari per aumentare la potenzialità dell'attuale Darsena di Porta Ticinese ed avuto riguardo ai molteplici e gravi interessi pubblici che si collegano ad una più radicale soluzione, ha deliberato che si debbano mettere allo studio le tre seguenti soluzioni:

Digitized by Google

1° Apertura di un bacino in sponda sinistra del Naviglio Pavese sul tracciato del Canale di allacciamento col futuro Naviglio di Lodi.

2° Apertura di un bacino in sponda destra del Naviglio Pavese sul tracciato dell'allacciante col Naviglio Grande.

3° Esecuzione di tutto il tronco già in piano regolatore fra i Navigli Grande e Pavese (proposta del Comm. Saldini).

Dopo altre deliberazioni il Comitato apprendeva con vivo compiacimento come siano bene avviati gli studi per le future linee ai laghi Maggiore e di Como e come il Genio civile abbia iniziato e conduca con alacrità i lavori sul Naviglio Grande per addurre a Milano una maggior quantità d'acqua. Tale esuberante portata, sulla quale nessun utente può accampare diritti, sarà esclusivamente destinata ad alimentare il nuovo Canale di Lodi che congiungerà Milano al Po e quindi al mare con una linea diretta e tale da consentire una navigazione veramente economica con beneficio grande per le nostre industrie.

---

**Il movimento del porto di Venezia nel 1909.** — Nel 1909, i viaggiatori furono 51.000 all'arrivo e 42.000 in partenza, quasi tutti in navigazione internazionale ed interamente trasportati dai piroscafi. Ne arrivarono in cabot'aggio 800 e ne partirono 1000. Il trasporto dei viaggiatori fu quasi tutto compiuto da piroscafi austro-ungarici. Nel 1909 essi ne trasportarono 90.000 mentre i piroscafi italiani non ne ebbero che 2.600.

Le merci in arrivo, nello stesso anno, ascesero a tonn. 2.356.000. ne giunsero dall'estero tonn. 2.235.000 e dal Regno tonn. 121.000. Il movimento in arrivo è quindi costituito quasi totalmente da mercanzie inviate dai mercati forestieri. Invece, all'esportazione la prevalenza è delle merci dirette ai porti del Regno, che sommarono a tonn. 225,000. contro 132.000 destinate all'estero. Le merci in cabottaggio furono trasportate quasi interamente dalla bandiera italiana; le navi austro-ungariche ne trasportarono tonn. 7000 e le inglesi 2000

Lo sviluppo del traffico veneziano è dovuto tutto al vapore. La vela non ha progredito che in misura insignificante: il suo movimento attuale varia di poco di fronte a quello di dieci anni fa. I piroscafi entrati ed usciti nel 1909 ascesero a 3.719 con una stazza complessiva di tonn. 4.109.000 e trasportarono 2.287.000 tonnellate di merci.

Le navi entrate cariche nel porto furono 3.700, della capacità di 2.126.000 tonnellate. Le vuote furono 242 con 43.000 tonnellate. Di queste navi, all'uscita ne partirono vuote 1.438, con 955.000 tonnellate di stazza, tutte dirette all'estero, meno 59 con 1000 tonnellate di stazza destinate ai porti del Regno. Questa notevoled isponibilità di tonnellaggio partì principalmente alla volta dell'Austria-Ungheria e segnatamente per Trieste (148.000 tonn.) e Fiume (21.000).

Venezia è il secondo porto del Regno per movimento di merci. Invece per il tonnellaggio di stazza è il quinto, essendo superato da Napoli, Genova, Palermo e Livorno. Nel 1909, il trasporto delle mercanzie fu compiuto principalmente dalla bandiera italiana (tonn. 874.000) e dall'inglese (tonn. 872.000). Seguì la bandiera austro-ungarica con tonnellate 579.000, e poi la ellenica, la germanica e la norvegese. L'aumento negli scambi andò, in maggior parte, a benefizio della bandiera nazionale Vengono dopo. in ordine di progresso, la tedesca, la norvegese e la austro-ungarica. Al contrario, negli ultimi anni ha perduto terreno la bandiera inglese.

---

**Adozione del tempo medio dell'Europa Occidentale da parte della Francia.** — Dal 10 marzo 1911 l'ora legale in Francia sarà quella dell'Europa occidentale (meridiano di Greenwich).

Dalla stessa data sarà soppressa la differenza di 5 minuti fra le ore indicate dagli orologi interni e da quelli esterni delle stazioni delle Ferrovie francesi.

Per effetto delle nuove disposizioni l'ora delle ferrovie francesi ritarda di un'ora esatta rispetto a quella dell'Europa centrale adottata sulle nostre Ferrovie.

---

**Terza Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.** — Nell' adunanza del 25 febbraio u. s., vennero approvate le seguenti proposte.

Proposta di variante al tronco d'accesso alla stazione di Benevento F. S. della nuova Ferrovia Cancello-Benevento e richieste della Società concessionaria per proroga al compimento dei lavori per l'impianto di una stazione provvisoria a Cretazzo e per l'apertura all'esercizio del tronco S. Martino-Galleria Gran Potenza.

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia Soncino-Soresina.

Domanda della Ditta Nunzio Russo per la concessione sussidiata di servizi automobilistici sulle linee Canicattì-Delia-Sommatin-Riesi-Vigne Varasco e Piazza Armerina-Aidone-Radinsa-Stazione di Raddusa.

Verbale degli accordi presi coll'Impresa Pullara, per la sostituzione di murature nei fabbricati lungo il 2° lotto del tronco Lercara città-Bivio Filaga della Ferrovia Lercara-Bivona-Bivio Greci.

Domanda per la concessione sussidiata di una tramvia elettrica da Pontedera a Bagni di Casciana, con diramazione da Ponsacco a Lari.

Proposta per varianti al progetto approvato per la costruzione del ponte sul Taro lungo la Ferrovia Fornovo-Borgo S. Donnino.

Questione relativa all' obbligo che avrebbe la Società esercente la Ferrovia S. Ellero Saltino di tenere sempre pronta una locomotiva di riserva.

Domanda della Ditta Codici per l'impianto e l'esercizio di un binario di raccordo fra i propri magazzini industriali e la stazione di Budrio sulla ferrovia Bologna-Portomaggiore-Massalombarda.

Domanda della Ditta Tortora per l'impianto e l'esercizio di un binario di raccordo fra la ferrovia Napoli-Battipaglia presso Pagani ed il proprio stabilimento per la fabbricazione e commercio di esportazione di prodotti agricoli.

Progetto di una variante altimetrica fra le prog. 0.399,95 e 1+95886, della Ferrovia Civitacastellana-Viterbo per la nuova ubicazione della stazione di Civitacastellana.

Progetto di una variante planimetrica nel primo tronco della Ferrovia Civitacastellana-Viterbo.

Proposta della Ditta Borioli La Porta per la riattivazione parziale e provvisoria delle linee tramviarie extraurbane di Messina non troppo devastate dal terremoto.

Domanda per l'impianto e l'esercizio di un binario di raccordo fra la fornace di laterizi di S. Michelino e la tramvia elettrica Parma-Marzolara.

Domanda per l'impianto e l'esercizio di un binario di raccordo fra il Magazzino di materiali da costruzione della Società Cementi Po in Vercelli e la tramvia Vercelli-Trino.

Domanda per l'impianto e l'esercizio di un binario di raccordo fra la tramvia Roma-Civitacastellana e le cave della Società Agricola Romana.

Domanda del sig. Sciutto per la concessione, senza sussidio, di un pubblico servizio automobilistico da Pontedera ai Bagni di Casciana.

Progetto modificato e nuova domanda per la concessione della tramvia elettrica Cuneo-Carrù.

Tipi di carri merci per la tramvia elettrica Biella-Oropa.

Progetto per l'impianto di una fermata facoltativa al Casello n° 7 della Ferrovia Santhià-Biella.

---

Nell'adunanza del 13 marzo 1911 vennero approvate le seguenti proposte.

Domanda per la concessione, senza sussidio, della tramvia elettrica da Barra a Ponticelli.

Domanda della Ditta Brustià per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Varallo-Sesia ad Alagna.

Proposta per la fornitura dei materiali d'armamento pel tronco Tortona-Arquata della direttissima Genova-Tortona e per quella delle rotaie per deviatoi e intersezioni per alcuni tratti della direttissima Napoli-Roma.

Nuovo piano finanziario per la concessione sussidiata del servizio automobilistico da Montesano a Pantano-Senise.

Domanda delle Ditte Bottarelli e Tognù per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Edolo a Ponte di legno.

Servizio automobilistico Orvieto-Pitigliano-Orbetello con diramazione da S. Lorenzo ad Acquapendente.

Domanda della Società concessionaria del servizio automobilistico Macerata-Cingoli-Iesi per rettifica della lunghezza del percorso.

Riesame della transazione delle vertenze sollevate dall'Impresa Agostinelli, assuntrice dei lavori di costruzione del 2° lotto del tronco centrale della Ferrovia Paola-Cosenza.

Domanda della Società concessionaria della tramvia Bassano-Vicenza-Montagnana e diramazione per anticipato pagamento del sussidio al tronco Vicenza-Bassano.

Progetto modificato e nuova domanda di concessione della Ferrovia Amandola-Tolentino.

Nuovo tipo di vetture di rimorchio per la tramvia elettrica Anzio-Nettuno.

Domanda della Direzione della tramvia Bologna-Pieve di Cento-Malalbergo per l'applicazione del freno Westinghouse al materiale mo-

Digitized by Google

bile onde aumentare la velocità dei treni e per l'aumento di composizione dei treni stessi.

Domanda di concessione per l'impianto e l'esercizio di due binari di raccordo per la Ferrovia Torino-Genova ed il parco dell'Esposizione di Torino 1911.

Nuovi progetti per l'impianto di binari d'incrocio alle fermate di Agnano Nuovo e di Gerolomini lungo la Ferrovia Napoli-Pozzuoli-Torregaveta.

Progetto e domanda d'autorizzazione per l'elettrificazione della tramvia a vapore Verona-S. Bonifacio.

Domanda per l'impianto e l'esercizio di un binario di raccordo fra la tramvia Roma-Civitacastellana e le cave della Società Agricola-Romana.

Schema di Convenzione per concessione alla Compagnia « Union de gaz » di sottopassare la Ferrovia Vignola-Modena con un tubo di servizio.

Schema di Convenzione per concessione alla Compagnia « Union de gaz » di sottopassare la Ferrovia Modena-Sassuolo con una tubazione di gas.

Domanda della Ditta Molinari, Rosselli e C. per concessione di costiuire sulla fronte di un suo fabbricato un cornicione ed alcuni balconi a distanza ridotta dalla linea di diramazione al porto di Savona.

Domanda dell'Amministrazione dello zuccherificio cooperativo di Casalmaggiore per l'impianto e l'esercizio di un binario di raccordo fra il suo stabilimento e la tramvia Cremona-Casalmaggiore.

Schema di Convenzione per concessione alla Ditta Mantovani di attraversare la tramvia Torino-Saluzzo con una conduttura elettrica.

Domanda della Società concessionaria della tramvia Monza-Trezzo-Bergamo per essere autorizzata ad aumentare la composizione dei treni.

Domanda della Società Anonima « Manifatture di lana in Borgosesia » per l'impianto e l'esercizio di una ferrovia privata allacciante i propri stabilimenti.

Domanda per modificazioni allo schema di Convenzione per la concessione della tramvia elettrica Varese-Azzate.

Tipi di carri per la tramvia elettrica Biella-Oropa.

Domanda della Società di Navigazione sul lago Maggiore perchè le sia consentito l'impiego della saldatura assiacetilenica nelle riparazioni delle caldaie.

Nuovo tipo di locomotiva per l'esercizio della Ferrovia Palermo-Corleone-S. Carlo.

## ATTESTATI

### di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1)

*Attestati rilasciati nel mese di gennaio 1911.*

331-70 — Robert Sayer Cooke - Bristol - (Gran Bretagna) - Perfezionamento ai congegni di agganciamento per veicoli ferroviari.

332-28 — Ernesto Pagnoni - Roma - Nuovo sistema di armamento per vie ferrate.

332-81 — Heinrich Nils Nilson - Cristiania (Svezia) - Perfezionamenti nelle traverse ferroviarie di cemento armato con poggia rotaie.

332-138 — Enrico Berretta e Giulio Gagliardi - Milano - Rotaia a guida mobile.

332-166 — Francesco Fiamberti - Torino - Giunto per rotaie.

332-189 — Corrado Montanari - Roma - Dispositivo per l'autoilluminazione elettrica dei treni.

333-104 — Erwin Slick - Pittsburg - Ruota di vagoni e suo processo di fabbricazione.

333-136 — Gasmotoren Fabrik Dentz. - Colonia - Automotrice ferroviaria mossa da motore a combustione interna.

333-140 — Ghino Filippini - Brescia - Accoppiatore automatico per veicoli su guide.

*Attestati rilasciati nel mese di febbraio 1911.*

333-164 — Vittorio Princherli, Bologna. Apparecchio ferma aghi di scambio per strade ferrate con possibilità di tallonamento.

333-248 — Dino Samaja, Vicenza. (completivo) Sistema di blocco meccanico per linee tramviarie.

334-7 — Ernesto Valentini, Milano. Perfezionamento alle carrucole per trolley di tramvie elettriche.

334-68 — Giuseppe Campana, Milano. Nuovo tipo di ventilatore per vagoni ferroviari e veicoli diversi.

334-70 — Hermann Heinz Böher. Carrello a due assi.

334-112 — Zoe Tomaselli ved. Anselmi, Cremona. Sistema di apparecchi intesi a facilitare nelle stazioni lo scambio della corrispondenza e dei pacchi postali.

334-118 Joseph Panton. Perfezionamenti nei ceppi dei freni per veicoli ferroviari e simili.

334-182 — Società Anon. Franco Belga per la costruzione delle macchine e del materiale ferroviario e vetture tramviarie.

334-225 — Ditta Loredan e Stivanello, Venezia. Agganciamento automatico per carri ferroviari.

335-47 — Fernando Cumont, Parigi. (completivo) Sistema di comando elettrico di aghi e segnali per ferrovia.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati.

Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione della proprietà industriale. Ing. Letterio Laboccetta ». — Roma — 54, Via della Vite.

## GIURISPRUDENZA

### in materia di opere pubbliche e trasporti.

**Avaria precedente al trasporto.** - *Mancanza della dichiarazione di garanzia - Processo verbale di accertamento del danno.*

La presunzione che la merce ricevuta dal vettore ferroviario senza dichiarazione di garanzia sia in buone e normali condizioni, è presunzione *juris tantum*, che può essere combattuta con la prova contraria (art. 95 delle Tariffe e 1350 Cod. civ.).

Le constatazioni risultanti dal processo verbale d'accertamento del danno formato a norma dell' art. 135 delle Tariffe fanno non dubbia prova in giudizio sia delle perdite ed avarie, sia delle loro cause e del tempo in cui avvennero, e offrono al giudice di merito legale base per formare il proprio convincimento (art. 135 Tariffe).

Corte di Cassazione di Roma - Udienza 9 aprile 1910 - Pagano P. P. - De Notaristefani P. M. (Concl. Conf.) - Ditta Meloncelli e F. c. Ferrovie dello Stato.

**Ferrovie dello Stato.** - *Rappresentanza in giudizio - Capo del Compartimento.*

In difetto del regolamento preannunziato dall' art. 12 della legge 7 luglio 1907, nº 429, cui è stata riservata la designazione del funzionario della Direzione Compartimentale investito della qualità di rappresentante dell' Amministrazione nell' ambito del rispettivo Compartimento, la rappresentanza legale delle Ferrovie dello Stato, rispetto ai terzi, compete esclusivamente al Direttore generale salva la deroga dell' art. 872 Cod. di comm. limitatamente alle azioni nascenti dal contratto di trasporto.

Corte di Cassazione di Torino - Udienza 22 febbraio 1910 - ff. presidente Desenzani - Est. Milano - Società anonima « Il Vetro » c. Ferrovie dello Stato.

**Personale.** - *Regolarizzazione - Agenti anziani - Applicati tecnici ex-Rete Adriatica.*

E' legittimo il provvedimento col quale l'Amministrazione addivenne alla regolarizzazione di stipendio degli agenti anziani (applicati tecnici ex-rete Adriatica), voluta dall'art. 29 della legge 22 aprile 1905, numero 137, tenendo per base le qualifiche del nuovo ruolo di Applicati o disegnatori fino al raggiungimento dello stipendio di L. 2400 e di Applicato tecnico per gli stipendi superiori, perchè sebbene vi sia omonimia, non vi è però equipollenza tra la qualifica di applicato tecnico dell'Adriatica (che era qualifica di prima nomina) e quella del ruolo del personale delle Ferrovie dello Stato che si raggiunge solo con lo svolgimento di carriera).

Consiglio di Stato. - IV Sezione - 8 febbraio 1908 - Cosimini ed altri.

**Personale.** - *Cessione di stipendio - Nullità seconda cessione.*

Deve ritenersi viziata di nullità assoluta la cessione di stipendio contratta dagli agenti, mentre non ancora sia stata estinta la precedente cessione.

La quietanza della prima cessione rilasciata posteriormente alla creazione della seconda cessione non sana la nullità di quest'ultima.

Tribunale di Roma - 25-27 luglio 1910 - Tutelare.

Digitized by Google

**Personale.** - *Corte dei Conti - Iscrizione all' Istituto di previdenza - Incompetenza.*

Le Sezioni unite della Corte dei Conti sono incompetenti a decidere sul ricorso presentato contro una deliberazione del Consiglio di amministrazione che non riconobbe il diritto d' iscrizione all' Istituto di Previdenza, previsto dall'art. 15 della legge 9 luglio 1908, n° 418, perchè anteriormente a quest'ultima era stato applicato l'art. 59 della legge medesima (1).

Corte dei Conti - Sezioni unite - Udienza 28 gennaio 1910 - Ricorso Pratesi.

**Personale.** - *Statuto definitivo Cassa pensione - Applicabilità.*

Lo statuto definitivo della Cassa pensioni approvato con R. decreto 2 agosto 1902, in forza della legge 29 marzo 1900, è applicabile solo a coloro che a termini dell'art. 12 di detta legge si trovassero iscritti alla Cassa pensioni alla data dell'approvazione della legge, ma non a coloro cui la pensione a quell'epoca fosse già stata liquidata.

Corte di Cassazione di Torino - Udienza 19 marzo - 5 aprile 1907 - Ricorso Lardone.

**Personale.** - *Collocamento in quiescenza - Pensione e compenso di buonuscita - Occorrenza del provvedimento di esonero - Incompetenza dell'autorità giudiziaria*

Nel caso di esonero dal servizio è inammissibile il doppio trattamento della pensione e del compenso di buonuscita.

L'autorità giudiziaria è incompetente a decidere in merito al provvedimento col quale l'Amministrazione fissa la data di decorrenza del collocamento in quiescenza.

Tribunale di Roma - Udienza 23 febbraio - 4 marzo 1910 - Ricorso Montalbano.

**Personale.** - *Ricorso contro i provvedimenti individuali di regolarizzazione - Irrecivibilità.*

I provvedimenti singoli di regolarizzazione degli agenti anziani presi in esecuzione del regolamento per l'applicazione della legge 22 aprile 1905 sono irrecivibili, perchè, essi non erano nè potevano essere che l'applicazione aritmetica e contabile della massima già stabilità dal suddetto regolamento, il quale solo poteva essere tempestivamente impugnato (2).

Consiglio di Stato - Sezione IV - Udienza 15 gennaio 1909 - Ricorso Trento ed altri, Berretti ed altri.

**Personale.** - *Organici - Modificazioni - Retroattività.*

L' art 17 della legge 22 luglio 1905 non può essere interpretato nel senso che le posizioni godute, negli organici sociali, dai funzionari delle Ferrovie passate allo Stato e la carriera che in essi era loro assicurata, dovessero rimanere immutate, perchè con ciò si sarebbe resa impossibile quella modificazione delle vecchie tabelle organiche, che era voluta dalla stessa legge per la nuova Amministrazione.

Consiglio di Stato - Sezione IV - Udienza 4 dicembre 1908 - Ricorso Chieco ed altri.

**Personale.** - *Rapporto di impiego - Norme che lo regolano - Diritti dell'esonero.*

Il rapporto intercedente tra l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato e il dipendente personale è di diritto pubblico, ed è regolato da leggi e regolamenti speciali. Pertanto all'agente collocato in quiescenza non possono spettare maggiori diritti di quelli previsti dalle norme speciali in relazione agli anni di servizio prestati.

Tribunale di Roma - Udienza 20 marzo 1908 - Ricorso Benedettini.

(1) Importante era il merito del ricorso, in quanto dovevasi esaminare per la prima volta se il provvedimento di cui all' art. 59 della legge 7 luglio 1907, n. 429, dovevasi considerare come un vero e proprio *esonero* dal servizio o non piuttosto come una posizione analoga a quella della disponibilità. Il Procuratore generale, pur accennando al dubbio della incompetenza della Corte dei Conti, accluse per l'accoglimento del ricorso sul riflesso che il Pratesi, trovandosi, per effetto del suindicato art. 59, in una posizione analoga a quella di servizio effettivo, nella quale doveva rimanere fino al 65° anno di età, non si poteva ad esso negare, il trattamento di pensione previsto dall' art. 1 della legge 1908, n. 418, e cioè lo statuto dell'ex Cassa Pensioni, approvato con RD. 23 maggio 1907, n. 290, con tutte le conseguenze di legge comprese quelle del 4° e 5° alinea dell'art 15 della citata legge.

Le Sezioni unite però, rilevando che lo stato conseguente all' esonero dal servizio degli impiegati ferroviari, regolato dalla legge del 1907 non dà luogo ad un primo stadio per il trattamento di riposo che le autorizzasse ad intervenire e a giudicare a' sensi dell'art. 7 della legge del 1908, si dichiararono incompetenti.

(2) I ricorrenti sostenevano in merito che, per effetto dell' art. 20 della legge 22 aprile 1905, dovevano provvedere alla regolarizzazione degli agenti anziani non trascurando come si era fatto, nel raffronto della posizione effettiva di ciascuno di essi con quella ipotetica risultante dalla applicazione teorica degli organici del 1903 degli effetti degli aumenti speciali per merito da essi conseguiti durante la loro carriera.

## CATALOGHI

*American Locomotive Co.* - New York - *Locomotive.* — Il fascicolo di novembre 1910 contiene la descrizione e l'illustrazione delle locomotive *Atlantic* a quattro cilindri e semplice espansione costruite per la « Chicago, Rock Island & Pacific Railway ».

*Bahnindustrie A. G.* - Hannover. - *Materiale per ferrovie portatili.* — L'Agenzia generale per l'Italia (C Sealtiel: Milano - 23, Via Torino) ci invia copia del catalogo del materiale per ferrovie portatili (rotaie, traverse di acciaio, accessori per binari e per armamento, deviazioni ed incroci, piattaforme girevoli, assi montati, vagoncini, locomotive, bascule, apparecchi di sollevamento, escavatori, ecc.).

*Fonderia del Pignone.* - Firenze. - *Macchine frigorifere.* - È un elegante fascicolo di 124 pag. edito con gran lusso, nelle quali si tratta delle macchine frigorifere costruite dalla ben nota Fonderia del Pignone di Firenze. Nella prima parte si descrive il funzionamento e la costruzione delle macchine frigorifere, le variazioni di rendimento e si dànno le istruzioni per il montaggio; nella seconda è svolto l'argomento delle applicazioni delle macchine frigorifere; nell'ultima sono contenute 19 utilissime tabelle.

*Hannoversche Maschinenbau A. G.* - Hannover-Linden. *Locomotive.* - Riceviamo tre fogli portanti i numeri 1003, 1005 e 1007 contenenti gli schemi dei principali tipi di locomotive costruite da questa Ditta, la quale fino al settembre u. s. ha costruite 6000 locomotive (1).

*Soc. Ital. Defries e C.* - Milano. - *Macchine ed utensili.* — Sommario del fascicolo di dicembre 1910 - Smerigliatrici e pulitrici elettriche. Accessori. Pompe centrifughe elettriche. Rettificatrici elettriche per perni di assi per veicoli ferroviari. Trapani elettrici trasportabili.

## PARTE UFFICIALE

### Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

ROMA - 70, Via delle Muratte - ROMA

**Comunicazioni ai Soci.**

Il Comitato dei Delegati nell'adunanza del 9 febbraio u. s. su proposta della Presidenza, allo scopo di rendere più agevole il servizio di esazione delle quote sociali, ed al tempo stesso di aderire al desiderio dei Delegati di essere, almeno in parte, esonerati da tale non lieve obbligo, ha deliberato che pel corrente anno vi sia provveduto direttamente dalla Presidenza del Collegio, la quale si varrà poi dell'opera volonterosa dei Delegati per l'esazione delle quote il cui versamento venisse ritardato.

Si fa pertanto caldo appello a tutti i soci affinchè, in ossequio a tale deliberazione e nell'interesse morale ed economico del nostro Sodalizio, vogliano compiacersi di aiutare la Presidenza nel non facile compito, inviando - a seconda delle prescrizioni Statutarie - la loro quota sociale per il 1° semestre dell'anno in corso, a mezzo cartolina-vaglia, direttamente al *Tesoriere del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani - Via delle Muratte 70, Roma.*

Con distinti ossequi

*Il Segretario generale* — *Il Vice-Presidente*
C. Salvi — P. Lanino

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 3, p. 49.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

Digitized by Google

# FABBR.CA AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI

SOCIETÀ ANONIMA — CAPITALE VERSATO L. 4.000.000

STABILIMENTO E UFFICI MILANO VIA MONTE ROSA, 79

AUTOMOTRICE ISOTTA FRASCHINI A BENZINA

## AUTOMOTRICI

A BENZINA

PER TRAINO DI VAGONCINI

PREVENTIVI GRATIS A RICHIESTA

RIVOLGERSI

ALLA

FABBRICA AUTOMOBILI

ISOTTA FRASCHINI

Via Monte Rosa, 79 - MILANO

Telefono 8064 - 8074

# CERETTI & TANFANI

MILANO

UFFICIO ED OFFICINE - Bovisa

Ferrovie aeree — Piani inclinati — Rotaie pensili — Funicolari — Ponti sospesi

Carcatori e scaricatoi di tipo americano

Gru speciali per scaricare vagoni chiusi — Argani

Scaricatore di carbone da una nave.

Costruzioni di ogni genere con funi metalliche

Funi di acciaio al crogiuolo fino a 90 kg. di resistenza per mm².

Trasporti industriali in genere

Cataloghi e preventivi

a richiesta

Rappresentanze a Parigi con Officine

a Londra - Barcellona - Pietroburgo - Atene - Kobe - Buenos Ayres, ecc.

ESPORTAZIONE IN TUTTI I PAESI


Digitized by Google

CATENIFICIO DI LECCO (Como)

**Ing. C. BASSOLI**

MEDAGLIA D'ARGENTO - Milano 1906

SPECIALITÀ:

**CATENE CALIBRATE** per apparecchi di sollevamento ◆ ◆ ◆ ◆ ◆
**CATENE A MAGLIA CORTA, di resistenza** per servizio ferroviario e marittimo, di cave, miniere, ecc. ◆ **CATENE GALLE** ◆ ◆ ◆ ◆
**CATENE SOTTILI,** nichelate, ottonate, zincate ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆ ◆
**RUOTE AD ALVEOLI** per catene calibrate ◆ **PARANCHI COMPLETI** ◆

# CATENE

— TELEFONO 168 —

# ING. NICOLA ROMEO & C°.

Uffici - 35 Foro Bonaparte
TELEFONO 28-61

MILANO

Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione
TELEFONO 52-85

**COMPRESSORI D'ARIA**

di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI

ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI

a mano ad avanzamento automatico

**ROTATIVI**

IMPIANTI COMPLETI (di perforazione

A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

**E MARTELLI PERFORATORI**

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.
LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

in GALLERIE-MINIERE-CAVE, ecc.

BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo Telegr. BALDWIN - Philadelphia

Agenti generali: SANDERS & Co., 110, Cannon Street - London E. C.

Indirizzo Telegr. SANDERS, London
Uff. Tecnico a Parigi: Mr. LAWFORD H. FRY. 64, Rue de la Victoire

# LOCOMOTIVE

**a scartamento normale e a scartamento ridotto**
**a semplice e a doppia espansione**

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI
500, North Broad Street — PHILADELPHIA, Pa., U. S. A.

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA
## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI
### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 7 | ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23. UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette. SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92 | 1° Aprile 1911.

**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* —
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Dore - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA"

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.
*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.

Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per
# TRAZIONE ELETTRICA
Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd.
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.
**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

H. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C.° L<sup></sup>TD. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine - Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE & C.° LTD. - Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

Agente per l'Italia: EMILIO CLAVARINO - GENOVA
33, Portici XX Settembre

**HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.**
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE
MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE
GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.
Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

**BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT**
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.
**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

**Rotaie Titanium** La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

Per non essere mistificati, esigere sempre questo Nome e questa Marca.
MANGANESITE
IL PIU' SICURO - IL PIU' COMODO - IL PIU' ECONOMICO - IL PIU' RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE, ACQUA E GAZ
MANGANESITE
Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo
Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere.
Ho adottato la Manganesite avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i mastici congeneri per guarnizioni di vapore.
FRANCO TOSI.

MANGANESITE
IL PIU' SICURO - IL PIU' COMODO - IL PIU' ECONOMICO - IL PIU' RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE, ACQUA E GAZ
MANGANESITE
Ing. C. CARLONI, Milano
Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.
Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.
proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
Manifatture Martiny, Milano, concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.
Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.
Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana.
*Società del gas di Brescia.*

Digitized by Google

CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario
"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"
per Materiale Fisso e Segnali

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
LANGEN & WOLF
FABBRICA DI MOTORI A GAS "OTTO"
MILANO – Via Padova, 15 – MILANO

MOTORI A GAS
"OTTO"
con gasogeno ad aspirazione
Da 6 a 500 cavalli
Motori brevetto DIESEL

Pompe per acquedotti e bonifiche
e per impianti industriali

BROOK, HIRST & C°. Ltd., - Chester (Inghilterra)
Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA, 1° Aprile 1911. N. 7.

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 32, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.*
3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia:** per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero:** per un anno » **25**; per un semestre » **14**.

Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## IL PROBLEMA DELLE COMUNICAZIONI NELLA TURCHIA COSTITUZIONALE.

*Da un egregio funzionario dimorante in Oriente, riceviamo interessanti notizie sulle grandi vie di comunicazione da eseguirsi nell'impero turco: siamo lieti di pubblicarle, perchè l'Italia, paese mediterraneo per eccellenza, non può trascurare una tale questione economica di prima importanza. Un ritorno a prospera vita delle antiche sedi della civiltà giova al commercio mediterraneo, a cui l'Italia può e deve prender gran parte: epperò essa dovrebbe interessarsi direttamente ai lavori che tendono a sì nobile fine, non fosse altro appoggiando quelle soluzioni che, unendo più favorevolmente i paesi interni al Mediterraneo, sono perciò più propizie ai suoi commerci.*

La Redazione.

**Generalità.** — Il programma del partito che gli eventi fortunosi del luglio 1908 portarono al potere, rese attuali gravi problemi lasciati in abbandono dai predecessori, nemici di ogni progresso. Fra questi problemi politici ed economici primeggia quello

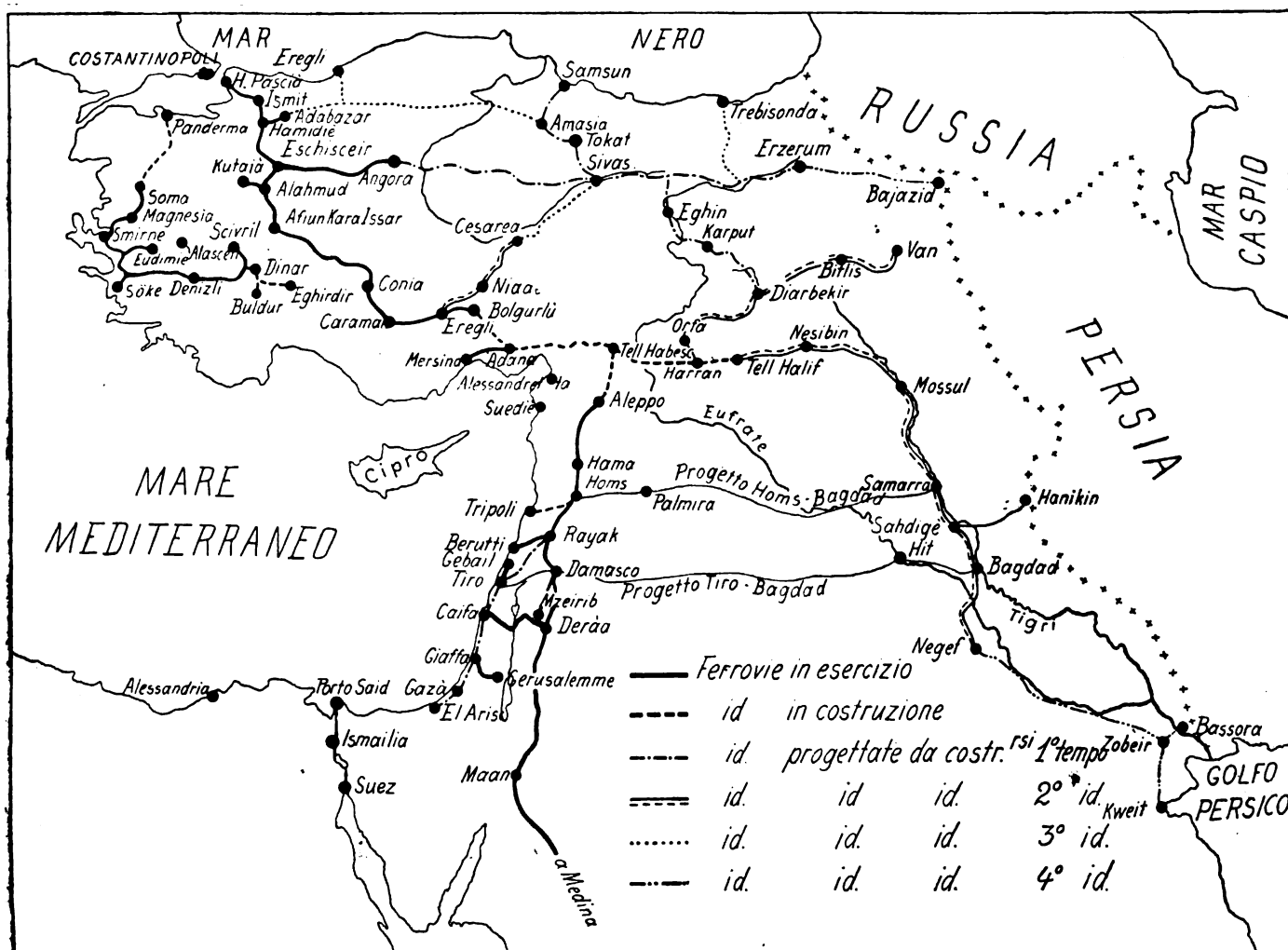



Fig. 1. — **Rete ferroviaria della Turchia asiatica.** - *Planimetria.*

Digitized by Google

stradale, tanto importante per lo sfruttamento delle troppe trascurate ricchezze agricole e minerarie, e per le esigenze militari e di politica interna. Una buona rete stradale favorendo i contatti fra le troppe nazioni dell'impero, ne favorirà la fusione e faciliterà il compito di governarle.

Costantinopoli deve divenire un nodo stradale di primo ordine pel collegamento delle grandi comunicazioni europee con quelle asiatiche ed africane.

Una buona rete stradale ben sviluppata renderà possibile la bonifica agricola delle pianure di Serres e del Vardar in Macedonia; di Vallona in Albania; di Aidin e di Conia in Asia Minore; di Adana e di Amuk in Cilicia e della Mesopotamia, grande da sola quanto i due terzi dell'Italia: queste pianure in altri tempi fertilissime, senza troppo difficili lavori d'idraulica agricola potrebbero ritornare all'antica ricchezza. All'infuori di queste grandi bonifiche, quasi tutti i terreni dell'impero, coltivati più razionalmente, renderebbero molto di più.

Gli scandagli fatti dan ragione di credere che l'impero sia ricco di miniere, al cui proficuo sfruttamento mancan solo le strade.

Strade ordinarie. — Le strade ordinarie, che si dicono esistenti, costarono molto, ma non furono mai costruite seriamente, o sono quasi tutte in deplorevole stato di abbandono, perchè la trascuratezza della manutenzione è una delle caratteristiche di questo grande Impero, che conta entusiasti di ogni novità, ma in pari tempo non sa che sia costanza di lavoro, con grande jattura della economia nazionale.

Le strade ordinarie, se il Governo vorrà seriamente occuparsene, non daranno troppe difficoltà; perchè, vigendo tuttora in Turchia il sistema delle prestazioni d'opera, senza spese eccessive, si potranno intanto riattare le strade ed i ponti esistenti. Il rapporto del Ministro dei Lavori Pubblici (1) progettava per tutto l'Impero un totale di 30.000 km. di strade ordinarie, limitandosi a domandare che il bilancio del Ministero stesso, che era di 400.000 lire turche, fosse raddoppiato (2).

I rapporti ufficiali davano, in data 1° marzo 1324 (13 marzo 1908) i seguenti chilometraggi per le strade ordinarie dell'Impero:

| | |
|---|---|
| completamente finite . . . . . | km. 16.335 |
| finite ma senza i ponti. . . . . | » 1.074 |
| di costruzione iniziata, o solo progettata . | » 1.300 |
| strade di interesse militare, finite . . | » 800 |
| strade di interesse militare, progettate . | » 3.485 |
| Totale strade finite, in costruzione o in progetto, | km. 22.994 |

Se si vorrà inoltre collegare tra loro, per mezzo di strade ordinarie, tutti i merkez dei cazà (capoluoghi di circondario) si deve calcolare la costruzione di altri 15.000 km.

In questi ultimi tempi, intanto, furono appaltati ad una impresa francese (3) 9.000 km. di tali strade ordinarie, ed altri appalti verranno.

Ferrovie. — Certamente di più difficile soluzione si presenta il problema ferroviario, non soltanto per ragioni tecniche od economiche, le quali ultime, in un paese così povero, sono di grande importanza; ma specialmente per le preoccupazioni politiche alle quali dà luogo la continua e sempre crescente inframmettenza straniera causata dalla esistenza di tanti sindacati di parvenza finanziaria, ma di essenza politica, che monopolizzano tutte le grandi imprese, e sono completamente padroni delle finanze dell'Impero.

Fortunatamente, la loro enorme potenza è asservita ad interessi politici opposti, chè gli uni sono sotto la protezione e la guida del Gabinetto di Berlino, gli altri sotto quella dei Gabinetti di Londra, di Parigi o di Pietroburgo. Il Governo ottomano cerca di destreggiarsi tra gli uni e gli altri, per neutralizzare le opposte influenze, senza portare danno alla vita nazionale: politica nella quale i Gabinetti che si sono da molti anni succeduti alla Sublime Porta hanno saputo diventare maestri, ma che è sempre molto pericolosa.

La Turchia non può, come gli altri paesi fanno, costruire da sè le proprie ferrovie, non solo, ma nemmeno sa poi esercirle: le vicende della cosidetta Ferrovia santa, che da Damasco si dirige alla Mecca, lo dimostrano, come risulta da quanto si dirà in appresso.

Il programma ferroviario proposto nel rapporto dell'ex-ministro Noradunghian eff., si ispira al doppio concetto di unire tra loro i centri più importanti dell'Impero, e di approfittare della posizione geografica di Costantinopoli per farne un nodo ferroviario di importanza mondiale, pel collegamento delle ferrovie europee con le grandi linee dei continenti asiatico ed africano. Per attuare tale programma, occorrerà costruire 1720 km. di linea nella Turchia europea, e 7945 km. nella Turchia asiatica (compreso il prolungamento della attuale linea di Medina, per Mecca, con diramazione a Gedda e nell'interno dello Yemen).

Il giorno in cui questo programma sarà attuato, la Turchia possederà una rete ferroviaria lunga 17.000 km., dei quali circa 13.500 km. in Asia: di essa solo le linee più importanti sarebbero a scartamento ordinario, mentre le altre avrebbero lo scartamento di 1 m., oppure di 1,05 m.

Le linee di maggiore importanza, delle quali alcuni tronchi sono già in esercizio, sono le seguenti (fig. 1):

a) *Costantinopoli - Conia - Adana - Bagdad - Golfo Persico*, la quale, colla diramazione Sadigé-Hanikin, costituisce la più diretta comunicazione ferroviaria tra l'Europa e la penisola indiana, attraverso alla Persia.

b) *Costantinopoli - Conia - Aleppo - Rayak - el Arisc*, la quale, prolungata oltre il confine egiziano di el-Arisc fino ad Ismailia (Canale di Suez) si collegherebbe con la progettata ed in parte già costruita ferrovia inglese, che attraverserà dal nord al sud il continente africano (1).

c) *Costantinopoli-Angora-Sivas-Bajazid*, è la più diretta comunicazione tra le regioni meridionali dell'Europa e la Persia.

Le provincie europee hanno 1,1 km. di ferrovia, le asiatiche 0,3 km. per ogni 100 km$^2$ di superficie, contro 5,7 che si hanno in Italia, che non è certo fra gli Stati meglio dotati.

L'Impero ottomano conta ora 6221 km. di linee ferroviarie, delle quali 1682 km. in Europa e 4539 km. in Asia. In Africa non ve ne sono affatto.

**Rete ferroviaria della Turchia Europea.** — Intendendo occuparmi precipuamente delle ferrovie in Asia, mi limiterò a pochi cenni per la Turchia europea, la cui rete dovrà essere raddoppiata.

L'Albania sarà attaversata da alcune linee, delle quali due sono importanti per l'Italia, perchè collegheranno le ferrovie balcaniche con i porti ottomani dell'Adriatico.

La prima di esse unisce Flòrina, sulla Salonicco-Monastir con Durazzo, e avrà la lunghezza totale di 270 km. La ferrovia Salonicco-Monastir, costruita ed esercita dagli austriaci, è lunga 209 km; Flòrina è a circa 185 km. da Salonicco.

La seconda collegherà Karaferia, sulla stessa linea Salonicco-Monastir, a 40 km. da Salonicco, con Janina (Epiro), donde scenderà al mare a Santi-Quaranta, dopo un percorso totale di 258 km., una gran parte del quale seguirà a pochi chilometri di distanza, il sinuoso andamento della frontiera greca.

Entrambe queste ferrovie faciliteranno molto le relazioni e gli scambi dell'Italia con la vicina Turchia; in grazia ad esse sarà possibile arrivare in un giorno dal litorale adriatico a Salonicco, ed in circa quaranta ore fino a Costantinopoli.

Oltre a queste linee, di cui diverse gravi ragioni interne consigliano una rapida esecuzione e che l'iniziativa italiana non dovrebbe lasciare accaparrare da imprese e da amministrazioni asservite ad interessi politico-commerciali di Stati rivali, ne sono progettate altre meno importanti per noi. Si tratta di raccordare linee esistenti colla rete ferroviaria ellenica. In tutto avrebbero la lunghezza di circa 708 km., che, uniti ai 528 km. delle due linee adriatiche accennate, farebbero sommare a 1.346 km. la lunghezza delle linee progettate per la Turchia europea, la quale così, a costruzioni finite, computando i 1.682 km. attualmente in esercizio e altri 484 progettati, di cui per la minima importanza non si fece cenno, avrebbe una rete di 3.400 km.

**Rete ferroviaria della Turchia Asiatica.** — La tabella pubblicata nella pagina seguente dà lo stato attuale della rete ferroviaria della Turchia asiatica.

Di tutte le linee in essa descritte, solo la Smirne-Cassabà e la Ferrovia dell'Hegiaz, cioè la Ferrovia santa della Mecca, sono pro-

(1) Programme du Ministère des Travaux Pubbliques - Costantinople - Imprimerie Loeffler - Pera, Place du Tunnel, 1909.

(2) La lira turca vale circa 22,90 lire delle nostre.

(3) I lavori furono già iniziati in più punti.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 9, g. 143.

Digitized by Google

prietà dello Stato, ma toltone l'ultima, che è esercita direttamente dallo Stato, (è facile immaginare come!) gli altri tronchi sono eserciti da Società diverse, delle quali la più potente è la cosidetta *Régie*, società francese, che è proprietaria ed amministratrice di diverse linee in Asia Minore, in Tracia (*Chemin de fer de jonction Salonique-Dédéagatch*), ed in Siria, dove possiede ed amministra la *Drama-Homs et prolongements*, e sta costruendo la Tripoli-Homs. Lo Stato concede generalmente alle diverse Società una garanzia chilometrica, la quale poi a sua volta, è garantita dall'Amministrazione del Debito pubblico ottomano, cui il Governo cede di volta in volta i diritti di riscossione sopra speciali redditi, provenienti da tasse o da imposte locali.

| Ente che esercisce la linea | TRACCIATO | Lunghezza approssimativa in metri | Garanzia dello Stato |
|---|---|---|---|
| Ferrovie ottomane dell'Anatolia. | Haidar (1) pascià-Ismit. . | 91.270 | 10.300 |
| | Ismit-Eschisceir-Angora . | 485.564 | 15 000 |
| | Hamidiè-Adabazar . . | 8.730 | |
| | Eschisceir-Conia . . | 433.685 | 13.830 |
| | Alahmud-Cutaià. . | 10 105 | |
| Soc. Imp. S.F. di Bagdad. | Conia-Bolgurlù. . . | 200.000 | 10.000 (2) |
| Soc. Fer.Smirne-Cassabà. | Smirne-Alasceir . . | 168.969 | 830 (3) |
| | Maghnesia-Soma . . | 92.000 | |
| | Burnebat . . . . | 5.087 | |
| | Alasceir-Afiù Kara Issar . | 251 335 | |
| Soc. S. F. di Aidin. | Smirne-Aidin . . . | 129 926 (4) | |
| | Aidin-Diner . . | 247.278 | |
| | e diramazione per Gazi-Emmer-Soidi | 8.449 | |
| | Baradiso-Bugia. | 2.318 | |
| | Tireh . . | 47.868 | |
| | Eudemieh. . | 25.395 | |
| | Seuché . . | 22.130 | |
| | Denizli . . | 9.460 | |
| | Tscivril . . | 30.571 | |
| Soc. S. F. Adana. | Mersina-Adana. . . | 67.000 | |
| Soc. S F. D. H. P. | Berutti- Damasco - Mzeirib | 249.147 | |
| | Rayak-Aleppo . . . | 331.911 | 13.600 |
| Tranvie libanesi | Berutti-Gebail . . . | 19.000 (5) | |
| Soc. F. G. G. | Giaffa-Gerusalemme . . | 86.630 (6) | |
| St. F. Hegiaz. | Damasco-Medina . . | 1 320.000 (7) | |
| | Caifa-Deràa . . . | 161.000 | |
| S. S. F M. B. | Mudania-Brussa . . | 41.702 | |
| | *Totale* | 4.539.536 | |

(1) Stazione di Costantinopoli sul Bosforo di fronte a Stambul. — (2) Garanzia netta più 4500 lire per spese di esercizio, più 40 % della eccedenza introiti lordi chilometrici, oltre i 10.000 lire. — (3) Proprietà dello Stato. — (4) È in costruzione una diramazione di 110 km. da Diner a Eghirdir. — (5) Senza garanzia. — (6) Senza garanzia. — (7) Esercitata dallo Stato.

N. B. - La garanzia dello stato, è in lire e per chilometro.

La rete ferroviaria di cui alla tabella, non è che il nucleo del sistema futuro più complesso che può dividersi, a seconda delle regioni, in cinque grandi compartimenti:

1) Ferrovie dell'Asia Minore;
2) Ferrovia di Bagdad;
3) Ferrovie della Siria;
4) Ferrovia dell' Hegiaz;
5) Ferrovie dell'Armenia;

che esaminerò partitamente sotto il duplice aspetto della zona che attraversano, e della loro funzione di collegamento delle grandi reti ferroviarie europee, con le linee dell'India, della Persia e dell'Africa orientale.

*a*) – Ferrovie dell'Asia minore — Iniziate con la costruzione per parte del Governo ottomano, del tronco Costantinopoli-Ismit, furono da principio esercite da una compagnia inglese, alla quale nel 1889 subentrò la Anatolische Eisenbahn, che imprese pure la costruzione e il successivo sfruttamento della linea Ismit-Angora, e, in seguito, delle diramazioni Eschisceir-Conia, e dei piccoli tronchi di Cutaià e di Adabazar.

Nel gennaio 1902 il sultano Abdul Hamid accordava a un sindacato di capitalisti tedeschi una nuova e più importante concessione: la continuazione, cioè fino a Bagdad della ferrovia di Conia, di cui è già costruito il primo tronco fino a 20 km. oltre Eregli.

I tronchi sopradescritti, insieme ai 500 km. delle ferrovie di Aidin, che fanno capo a Smirne, e alla breve linea Mersina-Adana, costituiscono il compartimento dell'Asia Minore, della cui funzione dirò trattando delle linee di Bagdad e della Siria, che ne sono il naturale prolungamento.

*b*) – Ferrovia di Bagdad. — Il tracciato fissato per la linea di Bagdad, e che fu mantenuto quasi completamente invariato, era il seguente, partendo da Conia: Conia, Eregli, Adana, Killis, Harran, Ras Ain, Mossul, Bagdad; donde per Negef-Bassora dovrebbe proseguire fino al Golfo Persico, in un punto non ben precisato, presso Cadhima o Kweit.

Alla arteria principale, si dovevano poi innestare le diramazioni Killis-Aleppo; Harran-Orfa; Scek Ibrahim-Hanikin.

La concessione per i lavori, però, non era stata tutta accordata per l'intero percorso, ma soltanto per un tratto di 800 km. da Conia verso est.

Il primo tronco, lungo 200 km. da Conia a Bolgurlù, fu costruito molto sollecitamente e fu inaugurato sul finire del 1904. Da allora i lavori subirono una lunga sosta, specialmente perchè una clausola del contratto avendo stabilito che la costruzione della linea si sarebbe fatta a misura che il Governo ottomano poteva assicurare i fondi necessari per corrispondere la garanzia chilometrica; la difficoltà di raccogliere le somme necessarie, giustificavano la interruzione dei lavori, della quale, però, non erano forse la causa principale.

Le trattative per la continuazione dei lavori furono riprese dopo qualche anno, ed una nuova convenzione, due anni or sono, stabiliva che la costruzione del tratto Bolgurlù-Tell Habesc (non più Killis, come la prima convenzione stabiliva) dovesse farsi in 5 anni, compresa la diramazione da Tell Habesc ad Aleppo; mentre per la costruzione del tratto Tell Habesc-Halif, si davano 8 anni di tempo. Tale nuovo concordato, naturalmente, non è impegnativo per il Governo, che può quando voglia far troncare od interrompere i lavori, colla semplice dichiarazione di essere nella impossibilità di assicurare gli introiti necessari per il pagamento della pattuita garanzia dei tratti la cui costruzione non è ancora iniziata.

Complessivamente, dunque, per ora, il tronco del quale fu effettivamente concordata la costruzione, è di 840 km., di cui 200 sono da anni in esercizio (Conia-Bolgurlù). Dopo di Bolgurlù incominciano le vere difficoltà tecniche, dovendosi valicare la catena del Taurus, le cui vette principali raggiungono 3.700 m. di altitudine, e di là scendere nelle ampie ed ubertose vallate del Saurus e del Gihan.

I capi di questa impresa, però, più che le difficoltà tecniche hanno ragione di temere delle difficoltà di ordine diverso, che loro ha procurato e continuerà a procurare la rivalità dei capitalisti inglesi e francesi, che costituiscono in Oriente una vera duplice intesa, sempre pronta ad avversare le iniziative germaniche. Essi vedono mal volentieri i progressi dei tedeschi nell'Oriente asiatico, e temono giustamente che il commercio e le influenze politiche germaniche possano ricavare tali vantaggi dalla costruzione e dall'esercizio della Ferrovia di Bagdad, da compromettere il loro primato fin qui indiscusso.

Il lavoro, dopo la lunga sosta, fu ora ripreso; ed il primitivo progetto fu alquanto modificato, perchè la nuova linea dovrà utilizzare oltre il Taurus, il tracciato esistente della Mersina-Adana (a tal uopo riscattata) a cui, dopo valicati i monti Taurus, si congiungerà a Jenidiè, a 23 km. da Mersina, il cui porto diventerà lo sbocco sul Mediterraneo del commercio dell'Armenia meridionale e della Mesopotamia.

Da Adana la ferrovia proseguirà verso l'est: e i lavori sono iniziati da Adana fino ad Hamidiè per circa 60 km., e altri furono pure appaltati tra la biforcazione di Jenidiè e la montagna

Dopo Hamidiè la linea procederà, generalmente rettilinea, verso oriente, passando a circa 50 km. al nord di Aleppo. Aleppo e Alessandretta che per secolare, anzi quasi trimillenaria consuetudine

Digitized by Google

furono il mercato e lo scalo dello scambio di prodotti fra la Mesopotamia, e il Mediterraneo, protestarono contro un tracciato, che tagliandole fuori da una grande linea, ne rovinava gli aviti commerci.

Non sembra che l'ultima parola sia già pronunciata, pare però che il Governo non intenda recedere. Alessandretta ed Aleppo saranno tagliate fuori dalla grande linea: ragioni varie, occulte e palesi, pare abbiano irrevocabilmente portato a rovinare gli interessi commerciali delle due città. Una delle ragioni palesi, forse la principale, si è che il tracciato Adana-Alessandretta-Aleppo, correndo per 15 km. circa, lungo il litorale mediterraneo sarebbe troppo esposto alle offese di una flotta nemica. Questo pretesto militarmente, non può dirsi infondato o illogico.

Oltre Tell Habesc, la linea proseguirà verso est per circa 400 km., fino a Tell Halif, ove finiscono gli 840 km. della attuale concessione.

Restano ancora da aggiudicarsi, oltre al proseguimento Tell Halif-Mossul-Bagdad, le diramazioni:

a) Sahadigé-Hanikin (sul confine persiano) . . km. 120
b) Bagdad-Negef-Zobeir-Bassora . . . . » 485
c) Zobeir-Golfo Persico (in un punto non ancora fissato) » 110

Le diramazioni seguenti, invece, fanno parte del tronco della Conia-Tell Halef di cui fu parola ora:

a) Tell Habesc-Aleppo . . . . . . km 50
b) Harran-Orfa-Diarbechir . . . . . . » 200

I sindacati franco-inglesi ostacolano in ogni modo l'impresa tedesca della linea di Bagdad, nell'intento di sostituirsi in tutto o in parte ad essa. Pare che gl'inglesi abbiano ottenuto per loro la continuazione della linea da Bagdad al golfo Persico: se questa cooperazione coi tedeschi dovesse abortire, il capitale franco-inglese attuerà un progetto più radicale, cui fu già dato un principio di esecuzione. Si tratta di una linea, che congiungerà la Mesopotamia non con la capitale, ma direttamente col Mediterraneo.

Con questo intento, la potente società ferroviaria che esercisce la linea Berutti-Rayak-Aleppo ottenne, senza pretendere alcuna sovvenzione chilometrica, la concessione della Tripoli-Homs (chilometri 105) la cui costruzione, iniziata al principio dell'anno, sarà ultimata verso la primavera del 1911.

In apparenza la linea deve facilitare il gravoso servizio della linea a dentiera Berutti-Rayak: stabilendo attraverso il ricco sangiaccato di Tripoli un nuovo sbocco al mare dei commerci di Aleppo, Hama ed Homs. In realtà, secondo i palesi intendimenti dei costruttori, quella linea è l'inizio di una ben più importante arteria ferroviaria, di cui la società francese vorrebbe la concessione, che da Homs per Tedmur (la antica Palmira) va a raggiungere la linea di Bagdad, attraverso al deserto, a Samarra sul Tigri, la città santa dei Persiani, che dista circa 120 km. da Bagdad, 265 da Mossul e 680 da Homs.

Lungo questa linea, che diremo francese, Bagdad disterà 900 km. da Mediterraneo (porto di Tripoli di Soria) mentre per l'altra linea, la tedesca, la distanza dal Mediterraneo (porto di Mersina), sarà di circa 1500 km. Queste cifre dimostrano che se entrambe le ferrovie si faranno, la Tripoli-Bagdad non soffrirà per la concorrenza inevitabile.

L'ultima parola non è ancora stata detta, nè circa le possibilità tecniche di una costruzione ferroviaria così lunga, attraverso al deserto, sprovvisto di acqua, ma dominato da tribù nomadi di briganti, nè circa le probabilità politiche di sopraffare le influenze germaniche.

Un secondo progetto antico, ventilato insieme a questo, ma meno studiato, concerne una linea, che dalla costa mediterranea volgerebbe verso Bagdad, seguendo il tracciato Sur (la antica Tiro fenicia) – vallata del Kasmyè-Damasco donde, lungo il desolato sentiero del deserto percorso dai cammelli corridori della posta, che vanno in nove giorni da Damasco a Bagdad, passerebbe a Hit sull'Eufrate, eppoi raggiungerebbe Bagdad sul Tigri. Esso ha il pregio della brevità, ma sia perchè un poco eccentrico, sia per la grave difficoltà di attraversare il deserto, non fu ancora studiato seriamente.

Il compimento della linea di Bagdad, qualunque sia il tracciato avrà larga importanza politica, porrà il Governo turco in più vivo contatto con quei popoli di parlata araba, che esso ora domina assai imperfettamente, e faciliterà pure le loro relazioni colla civiltà europea.

Enorme poi sarà l'importanza economica. Quel vasto paese che, dai tempi più antichi, nel periodo semuriano prima e dopo l'invasione semitica, dopo coi caldei, cogli assiri; più tardi sotto gli arabi al tempo del famoso Harun-al-Rascid, era meravigliosamente fertile, per saggia irrigazione di quei precursori della civiltà, giace ora in abbandono quasi completo; squallidi deserti, tristi paludi occupano gli ubertosi campi antichi. Solo la ferrovia potrà favorire opere idrauliche, atte a ravvivarne le naturali ricchezze.

Il governo turco desideroso di riparare l'attuale miseria, fomite di ribellioni ininterrotte, incaricò l'ingegnere inglese Willcoks di studiare il complesso problema dell'irrigazione della Mesopotamia. Auguriamoci che i suoi progetti, che egli consegnò già in parte, non finiscano vanamente nei polverosi archivi di Costantinopoli.

Per quanto ha tratto alle grandi linee internazionali, la Ferrovia di Bagdad sarà il più diretto collegamento ferroviario tra l'Europa e le Indie, attraverso alla Persia; all'uopo serviranno due diramazioni che partendo da Hanikin e da Bassora, verso la Persia, la attraverserebbero per raggiungere la rete afgana. Indipendentemente da tale itinerario, subordinato ad una rete di là da venire, la linea in parola, facendo capo a Bassora, sarebbe collegata direttamente a Bombay dai piroscafi che risalgono facilmente il largo e profondo Sciatt-el-Arab su cui, a 90 km. dalla foce, è Bassora, detta il Porto della Mesopotamia. Anche ora la linea di navigazione Bombay-Bassora è settimanalmente percorsa da grossi piroscafi inglesi, che in quattordici giorni fanno il cabottaggio, tra le due città. Questa importanza internazionale della linea bagdadiana le fruttò mille difficoltà.

L'Inghilterra che ha monopolizzato l'alto commercio della Mesopotamia e che negli ultimi anni andò acquistando sempre maggiore influenza a danno dell'autorità ottomana, non è stata avvantaggiata dalla proclamazione delle libertà costituzionali in Turchia. Il lieve miglioramento dovuto al nuovo regime intralcia il progresso della sua influenza. Gli alti e medi funzionari, delegati finora a governare quelle provincie non conferivano nè autorità, nè prestigio al potere centrale: spesso poco abili, poco onesti, ignari della lingua e delle consuetudini arabe erano considerati colà come oppressori stranieri, e di più erano spesso pure invisi al governo di Abdul-Hamid, che li aveva inviati per allontanarli dalla capitale.

Ora le cose sono cambiate alquanto, i nuovi funzionari sono migliori, hanno maggior prestigio, perchè più ascoltati a Costantinopoli: il progredire dall'influenza britannica ebbe perciò una sosta forse temporanea, ma fors'anche definitiva. L'Inghilterra non gradì la scelta di Kweit come porto finale della linea di Bagdad nel golfo Persico: nè le difficoltà fatte a danno della Società Lynch per la navigazione del Tigri a vantaggio di piroscafi ottomani, e tanto meno gradì che la Ferrovia di Bagdad venisse affidata a società tedesca, cui vanno molti vantaggi che ne conseguono, fra cui notevolissimo un diritto novantenario di prelazione per lo sfruttamento dei giacimenti minerari, che venissero scoperti in prossimità di essi.

Gli inglesi, con l'aiuto francese non cesseranno tanto presto di ostacolare quest'impresa; essi hanno troppi interessi; essi hanno già fatto troppo per cedere senz'altro le armi a favore dello stesso governo legittimo, tanto meno a favore di una compagnia straniera.

Già l' *Echo de Paris* portò la notizia, che i negoziati ufficiali per la cessione della Bagdad-Bassora a un sindacato inglese erano in corso, e che il governo francese chiedeva la cessione della Homs-Bagdad, per controbilanciare l'influenza tedesca in Siria a favore dei francesi e in Mesopotamia a favore degl'inglesi; altre voci discordi sono in giro: speriamo per conto nostro che si faccia opera di civiltà e che un collegamento diretto della Mesopotamia col Mediterraneo, si compia presto.

(*Continua*).

## IL PIROSCAFO « CITTA' DI CATANIA » DELLE FERROVIE ITALIANE DELLO STATO.

Il 23 maggio 1910 venne varato nel Cantiere Ansaldo Armstrong a Sestri Ponente il Piroscafo *Città di Catania*, una delle quattro navi destinate, come già fu pubblicato (1), al servizio di navigazione delle Ferrovie di Stato fra Napoli e Palermo.

Le quattro navi sono di eguali dimensioni, ma due di esse e precisamente la *Città di Catania* e la *Città di Palermo*, hanno mo-

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 3, p. 36.

Digitized by Google

trici a turbina Parsons di 12.000 cav. costruite per entrambe le navi nello Stabilimento meccanico Ansaldo Armstrong di Sampierdarena nel termine di 11 mesi. Le altre due navi *Città di Messina* e *Città di Napoli* hanno invece macchine a cilindri.

Si ha così modo di mettere in paragone veramente pratico ed istruttivo, ed in condizioni perfettamente eguali di servizio, i due tipi di macchine e giudicare quindi dai vantaggi ed inconvenienti dell'un tipo rispetto a quelli dell'altro. Ma fin da ora, mentre si sa che le motrici a cilindri faranno eccellente servizio, si possono prevedere risultati altrettanto buoni con le motrici a turbina e forse per alcuni rispetti superiori. È ad esempio probabile che con le turbine non si avranno in navigazione vibrazioni sensibili della nave per il moto delle macchine, le quali vibrazioni, nel caso delle motrici a cilindri, sono talvolta sensibili e molto fastidiose ai passeggieri.

Le principali caratteristiche della nave sono le seguenti:

| | | |
|---|---|---|
| lunghezza massima . . . . . . . . . | m. | 110,80 |
| lunghezza fra le perpendicolari . . . . . | » | 105,53 |
| larghezza massima fuori ossatura . . . . | » | 12,77 |
| altezza di costruzione al ponte principale . | » | 6,60 |
| altezza di costruzione al ponte superiore . | » | 9,25 |
| immersione in pieno carico . . . . . . . | » | 5,13 |
| dislocamento corrispondente . . . . . . | t. | 3500 |
| portata corrispondente . . . . . . . . . | t. | 350 |
| potenza delle macchine . . . . . . . . | HP. | 12.000 |
| velocità media di navigazione a tiraggio Howden, con un carico di 350 tonn. . | nodi | 20 |
| velocità media id. id. alle prove con con un carico di 175. tonn. . . . | » | 22 |

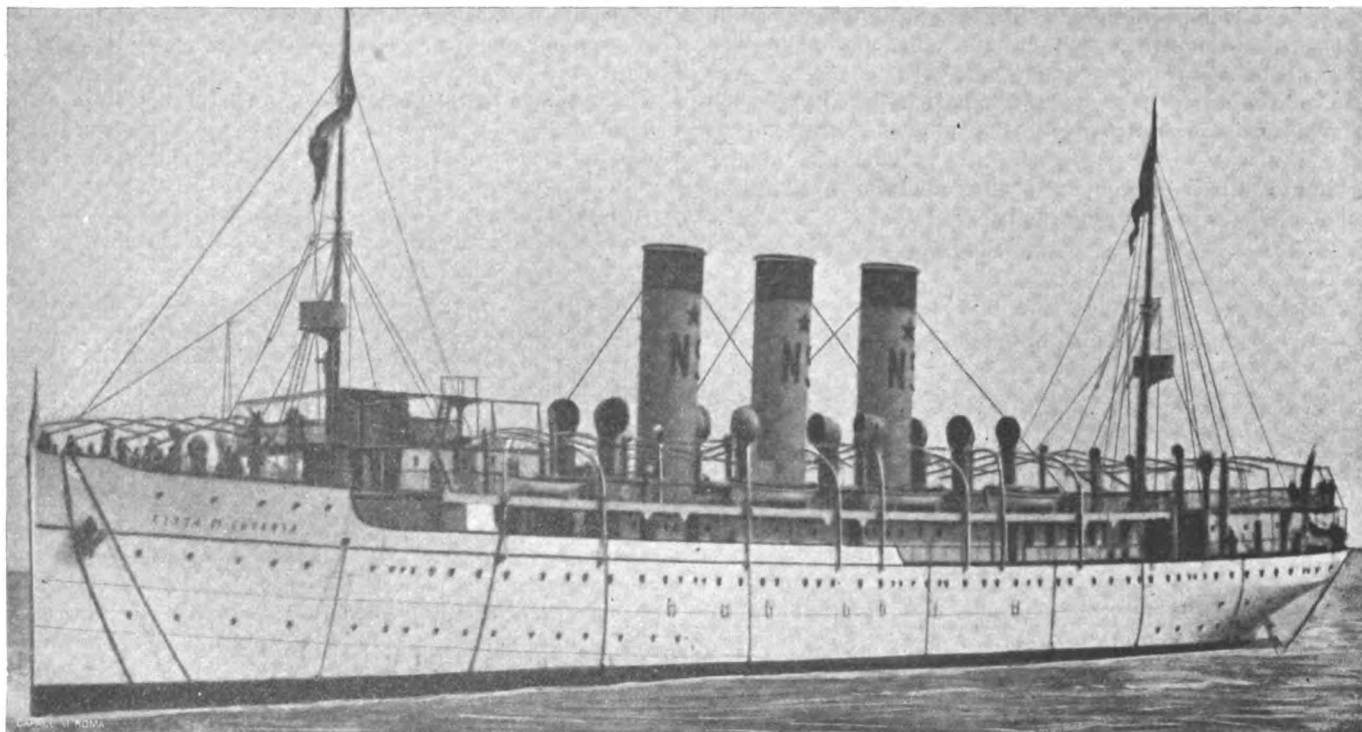



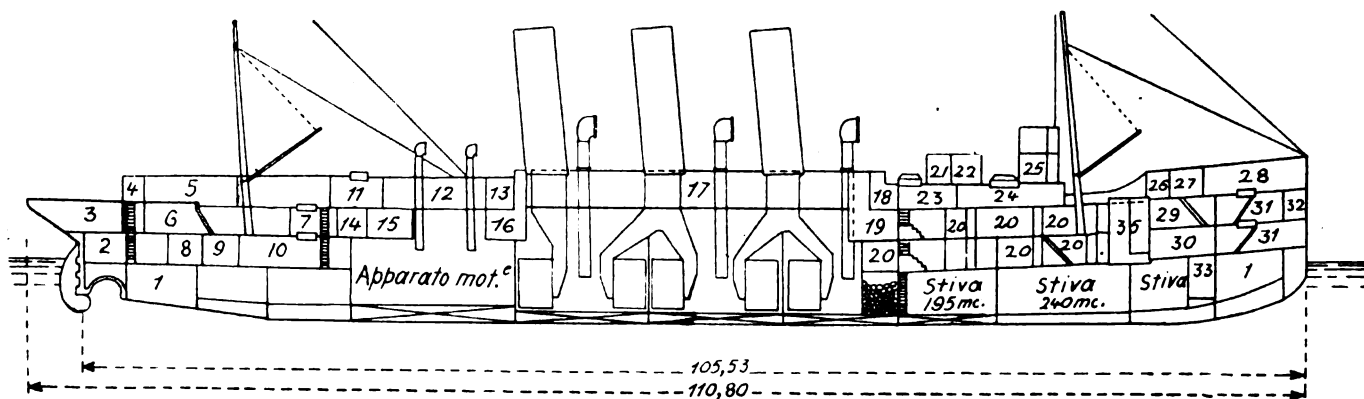
Fig. 2. — **Piroscafo « Città di Catania » delle Ferrovie dello Stato italiano.** - *Vista.*
(*Società Anonima Italiana Gio. Ansaldo Armstrong & C. - Sestri Ponente*).

1. — Cassa di bilanciamento.
2. — Deposito.
3. — Macchinetta per il timone.
4. — Buvette.
5. — Salone 3ª classe.
6. — Alloggi 3ª classe.
7. — W. C. 3ª classe.
8. — Carabinieri.
9. — Detenuti.
10. — Eventuale alloggio emigranti.
11. — Sala fumare 1ª classe.
12. — Sala di riunione.
13. — Cabine 1ª classe.
14. — Saletta sott'ufficiali.
15. — Locale dinamo.
16. — Cucina di bordo.
17. — Bagni di 1ª classe.
18. — Ripostorio.
19. — Cucina 1ª classe.
20. — Cabine 1ª classe.
21. — 1° Ufficiale.
22. — Comandante.
23. — Antisala 1ª classe.
24. — Salone 1ª classe.
25. — Casetta di navigazione e telegrafo senza fili Marconi.
26. — Cucina equipaggio.
27. — Deposito pittura.
28. — Refettorio marinari.
29. — Ufficio postale.
30. — Bagagliaio.
31. — Alloggio marinai.
32. — Deposito.

Fig. 3. — **Piroscafo « Città di Catania » delle F. S.** - *Sezione longitudinale.*

Tutte le quattro navi hanno forme snellissime quali sono richieste dalla elevata velocità che devono poter raggiungere e che non sarà inferiore a 22 miglia marine, pari quasi a 41 km, all'ora. Però nel servizio corrente la velocità non sarà superiore a 20 miglia — la quale è più che sufficiente per effettuare il tragitto Napoli-Palermo e Palermo-Napoli nelle ore notturne.

Gli alloggi per i passeggieri presentano tutto il confort desiderabile congiunto ad eleganza.

Sul ponte di coperta vi sono nove camerini di prima classe a due posti, sette a un posto, e due appartamenti di lusso che possono riunirsi in un solo.

Sul ponte di batteria a prora si trovano 23 camerini di 1ª classe

Digitized by Google

a due posti e due ad un posto. Sul ponte di corridoio, pure a prora, vi sono 22 camerini a due posti per la seconda classe. Possono quindi alloggiarsi complessivamente circa 120 passeggieri di classe.

Sul ponte di coperta al centro, verso prora vi è il salone da pranzo di prima classe per sessanta posti. Pure in coperta al centro, verso poppa si trovano due salotti distinti per signore e signori e la sala da fumare di prima classe. All'estrema poppa è allogata la terza classe in due locali separati con sale da pranzo proprie e capaci per 80 posti per uomini e 40 posti per donne. Sul ponte di corridoio a prora vi è un locale per il trasporto di 22 detenuti. Il locale per i servizi postali è sul ponte di batteria a prora e quello per il deposito dei bagagli sul ponte di corridoio; ad entrambi i locali si accede direttamente dalla coperta.

Sul ponte di batteria a murata hanno alloggio gli ufficiali di coperta e di macchina salvo il comandante, il 1° ed il 2° ufficiale i cui camerini si trovano sopra il ponte delle imbarcazioni in prossimità del ponte di comando e della camera nautica.

velocità oraria di 22 nodi, è di 12.000 HP sull'asse sviluppata con circa 500 giri al minuto dagli alberi motori.

Le caldaie sono del tipo cilindrico a ritorno di fiamma, monofronti con tre forni ciascuna, agenti con tiraggio, sistema Howden; sono in numero di dieci, hanno superficie complessiva di griglia di 57 m² e superficie di riscaldamento di 2420 m². I macchinari ausiliari e complementari sono del tipo più moderno e perfezionato.

Vi sono due condensatori principali del tipo Uniflux uno per ciascuna turbina di bassa pressione; ogni condensatore ha una pompa di circolazione del tipo centrifugo, con motore proprio ed un gruppo indipendente di pompe d'aria combinate, composto di una pompa d'aria asciutta ed una pompa d'aria umida.

Una coppia di filtri a gravitazione, sistemata sulla mandata di dette pompe, è destinata a depurare l'acqua condensata che vien poi aspirata dalle pompe di alimentazione e mandata alle caldaie.

Vi sono due pompe di alimentazione, una principale e l'altra ausiliaria, ciascuna capace di alimentare da sola tutte le dieci cal-

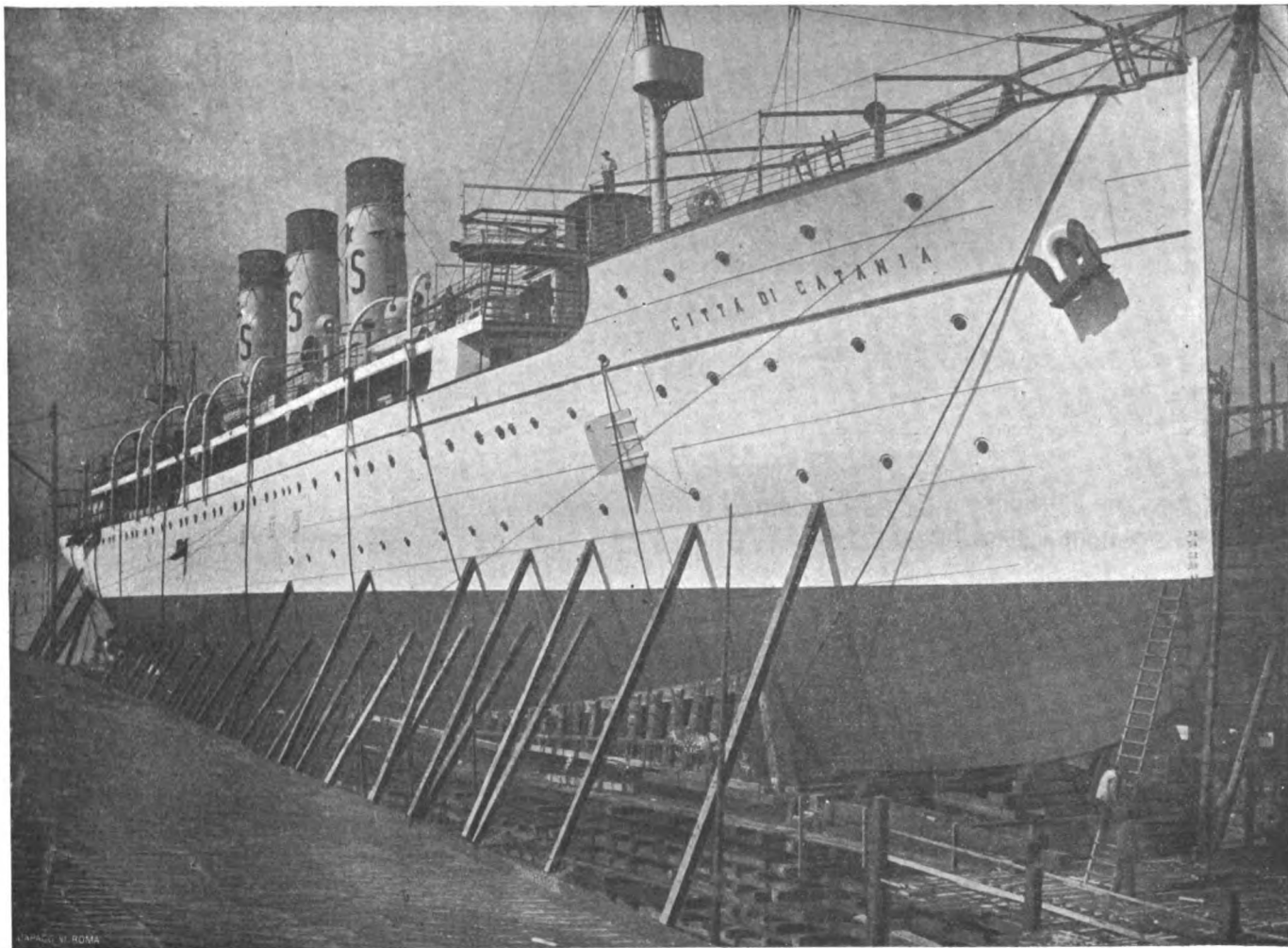



Fig. 4. — **Piroscafo « Città di Catania » delle F. S.** - *Pronto per il varo.*

La *Città di Catania* è la prima nave della marina mercantile italiana che abbia motori a turbina.

Le motrici propellenti sono turbine Parsons (fig. 5) sistemate sopra tre linee d'assi ed agenti sopra tre eliche; vi sono tre turbine, una di alta pressione e due di bassa pressione, per la marcia avanti, due turbine per la marcia indietro.

La turbina ad altra pressione marcia avanti, è sistemata sulla linea d'assi centrale, mentre su ciascuna linea d'assi laterali è sistemata una turbina di bassa pressione marcia avanti combinata con una turbina di marcia indietro.

La turbina ad alta pressione ha quattro espansioni, le turbine di bassa pressione hanno otto espansioni ciascuna e quelle di marcia indietro quattro espansioni; le palette costituenti le varie espansioni sono di altezza progressivamente crescente ad ogni espansione e vi sono complessivamente 315.500 palette.

Le turbine di marcia avanti sono calcolate in modo da sviluppare egual potenza con egual numero di giri; la potenza massima dell'apparato motore, necessaria per imprimere alla nave la

daie; la pompa principale manda alle caldaie attraverso ad un riscaldatore a superficie, mentre la pompa ausiliaria manda alle caldaie direttamente.

La lubrificazione dei cuscinetti delle turbine è del tipo « lubrificazione forzata ». Vi sono allo scopo due pompe per la circolazione dell'olio, un raffreddatore dell'olio e relativa pompa per l'acqua di raffreddamento.

L'apparato motore è infine completo di tutte le sistemazioni ed accessori, dei tipi più recenti, atti ad assicurare il suo regolare funzionamento; oltre i macchinari ausiliari sopramenzionati, alri numerosi ve ne sono destinati tanto per servizio dell'apparato motore come per i vari servizi ausiliari dello scafo.

***

L'impianto elettrico è alimentato da due complessi elettro-generatori di 33 kilowatt ciascuno e capaci di dare luce a circa 600 lampade per la illuminazione interna ed esterna della nave, distribuite in quattro circuiti:

Digitized by Google

1° fanali e segnalazioni;
2° esterno ufficiali ed equipaggio;
3° prima, seconda e terza classe;
4° apparato motore.

Vi sono campanelli elettrici ed apparecchi telefonici comuni e quelli altisonanti del tipo Marzi.

La manovra del timone è fatta a mano ed a vapore con servomotore del tipo Brow Brothers e con telemotore idraulico.

I mulinelli e verricelli capaci di circa 2 tonn. sono del tipo Emerson Walker & Thompson.

Il materiale componente la struttura metallica dello scafo fu quasi esclusivamente fornito da ferriere nazionali.

I picchi di carico e le gru fra le imbarcazioni (in numero di otto) sono tubolari Mannesmann.

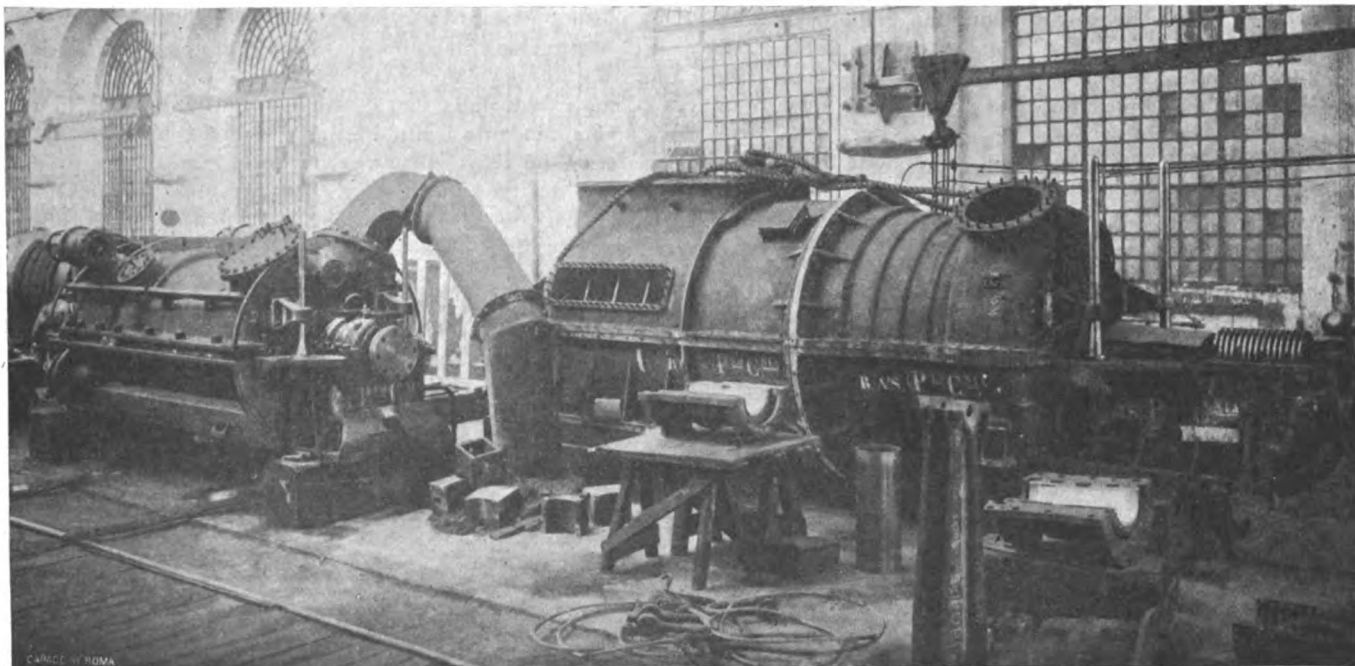



Fig. 5. — **Piroscafo « Città di Catania » delle F. S.** - *Vista delle turbine.*

## LE LOCOMOTIVE A VAPORE ALL'ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI BRUXELLES

(*Continuazione: vedere nn*[i] *1, 3, 4 e 5, 1911*).

*Vedere le Tavole VI e VII.*

Si è già detto, parlando del nuovo tipo di caldaia a tubi di acqua della Compagnia del Nord francese, che quest'Amministrazione, oltre le due locomotive tipi 2 B 2 e 2 C, ha esposto pure il progetto completo del suo nuovo tipo 2 C 2, *Baltic*, di locomotiva a gran velocità, del quale, in questi ultimi mesi, essa ha fatto costruire due esemplari.

A questo nuovo tipo di macchine, oltre all'esser riprodotto in uno degli esemplari, il sistema di caldaia a tubi d'acqua precedentemente illustrato, venne applicata una disposizione dei cilindri motori che si allontana alquanto dall'ordinaria.

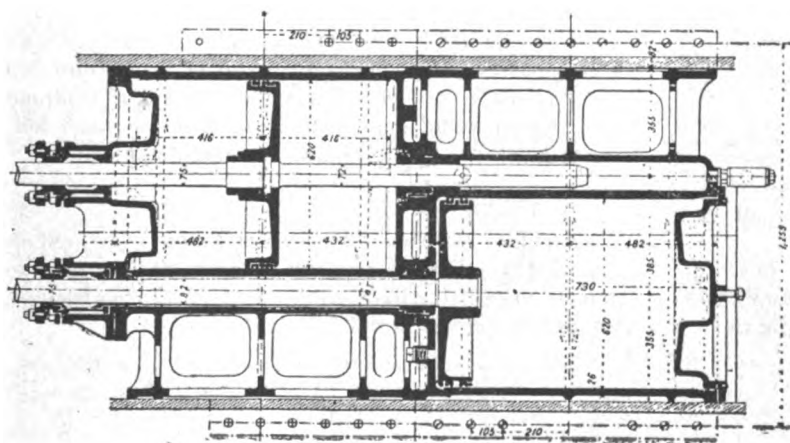
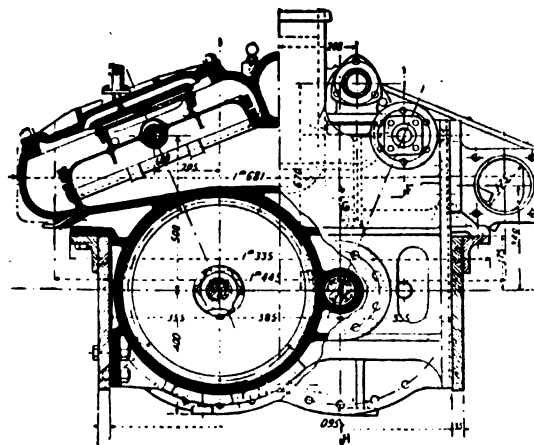
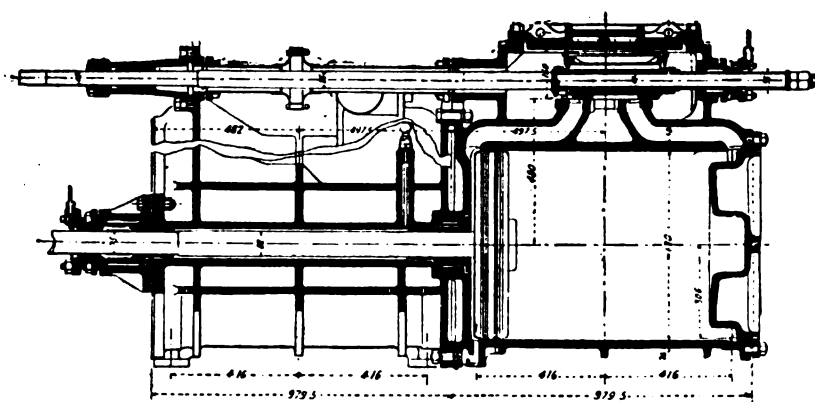



Fig. 6. — **Disposizione dei cilindri B. P. all'interno delle fiancate sulla locomotiva 2 C 2, tipo Baltic delle Ferrovie del Nord francese.** - *Sezioni e pianta.*

Digitized by Google

In vista dell'enorme potenza richiesta a questo nuovo tipo di locomotiva (oltre 2.000 HP) si resero necessari per la bassa pressione cilindri di diametro considerevole (620 mm): tale dimensione era incompatibile con la disposizione normale dei due cilindri B. P. uno accanto all'altro all'interno delle fiancate, adottata nel sistema De Glehn, e d'altra parte, portando i cilindri B. P. all'esterno, si sarebbe sfavorevolmente influito sulla regolarità di marcia della locomotiva, e resa necessaria una radicale modifica alla disposizione dei tubi d'introduzione e di scarico dei due gruppi di cilindri.

Si è quindi pensato di ricorrere ad una ingegnosa disposizione che il sig. Maurice Demoulin, ingegnere delle Ferrovie di Stato in Francia e noto autore di pregevoli opere sulle locomotive (1), ideò e brevettò sin dal 1898 (brevetto francese n° 274.329).

Fig. 7. — Locomotiva 2 B I, n° 927, delle Ferrovie dello Stato danese. - *Vista*.

La fig. 6 rappresenta appunto la disposizione del Demoulin applicata ai cilindri interni della nuova locomotiva 2 C 2 della Nord francese.

Con tale dispozizione è stato possibile includere fra le fiancate distanti fra loro 1095 mm., due cilindri di 620 mm. di diametro, senza alcuna speciale complicazione costruttiva.

Ne risulta solo un lieve inconveniente di ordine pratico nella necessità di smontare, per uno dei due cilindri, il coperchio posteriore invece dell'anteriore, ogni qualvolta si debba togliere lo stantuffo corrispondente.

Fig. 8. — Locomotiva 2 C I, n° 3602, delle Ferrovie dello Stato bavarese - *Vista*.

Tutte le altre locomotive francesi presentano, come si è già detto, la disposizione normale dei quattro cilindri nota sotto il nome di sistema De Glehn.

Le locomotive belghe a quattro cilindri tipi 9, 10 e 36, hanno i quattro cilindri disposti uno accanto all'altro su una stessa fila trasversale.

Analoga disposizione, nei riguardi dei cilindri presentano pure la locomotiva *Atlantic* (2B1) e quella 2 C dello Stato prussiano che ambedue hanno i quattro cilindri « in batteria ».

La locomotiva *Atlantic* dello Stato danese (fig. 7) presenta la disposizione dei quattro cilindri nota sotto il nome di « Vauclain balanced » (2).

In questa disposizione di tipo americano il gruppo dei cilindri consta di due metà simmetriche rispetto ad un piano verticale mediano della locomotiva, ognuna delle quali contiene un cilindro A. P. interno alle fiancate, uno B. P. esterno e il distributore cilindrico relativo alla coppia di cilindri.

Le due metà riunite per mezzo di bulloni costituiscono nella loro parte superiore la sella d'appoggio della caldaia.

Di costruzione alquanto più complessa apparisce il gruppo dei quattro cilindri della locomotiva *Pacific* bavarese (fig. 8).

Come si vede dalla fig. 9, esso è composto di tre parti, una centrale comprendente i cilindri A. P. inclinati e i relativi distributori, e due simmetriche esterne costituite ciascuna da un cilindro B. P. con relativo distributore. Tale sistema però, malgrado una qualche maggiore complicazione costruttiva, ha il vantaggio di rendere i cilindri esterni indipendenti dal gruppo centrale, di guisa che in caso d'avaria di uno dei primi, si può effettuarne lo smontaggio e la sostituzione, senza toccare la caldaia e il gruppo dei cilindri interni che la sostiene.

MECCANISMI A DUE CILINDRI. — Nessuna locomotiva esposta a Bruxelles presentava il meccanismo motore con tre cilindri, nè consta che tale sistema abbia ricevuto recentemente sulle ferrovie europee nuove importanti applicazioni oltre le poche già esistenti e note.

Le nove locomotive aventi il meccanismo motore a due cilindri, sono tutte a semplice espansione: di esse tre sono a cilindri interni, cioè i tipi 15 e 32 dello Stato belga e il Gruppo 640 dello Stato italiano; le altre sei hanno i cilindri all'esterno

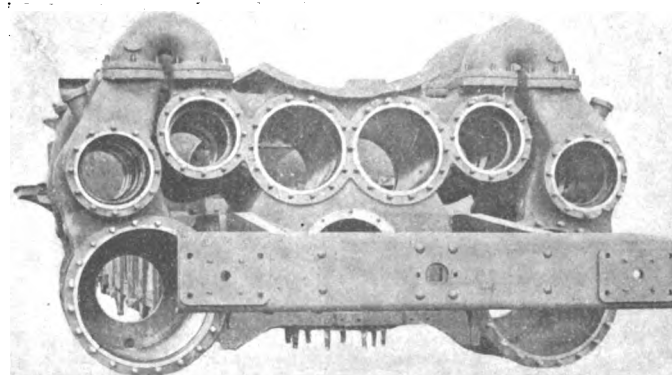



Fig. 9. — Gruppo dei cilindri della locomotiva 2 C I, n° 3602, delle Ferrovie dello Stato bavarese - *Vista*.

(1) « Traité pratique de la machine locomotive » 4 vol. Paris. - Beranger, éditeur 1897.

« La locomotive actuelle » 1 vol. Paris. - Beranger, éditeur. 1906.

(2) Applicata sulle locomotive 2 C, Gruppo 666, delle Ferrovie dello Stato italiano costruite da Baldwin di Filadelfia nel 1906.

Digitized by Google

# Dati principali caratteristici dei tipi più rec[illegible]

| | Compagnie des Chemins de fer de Paris à Orléans. | | | | Compagnie des Chemins de fer du Midi (France) | | Compagnie des Chemins de fer de l'Ouest (France) | Chemins de fer de l'Etat (France) | Compagnie des Chemins de fer du Nord (France) | Co[illegible] de Chemin[illegible] |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Numero delle locomotive e anno di costruzione. | 4501-4570 1907-1908 | 4571-4600 1910 | 3501-3520 1909 | 3521-3550 1910 | 3001-3016 1908-1909 | 3051-3054 1910 | 2901-2902 1908 | 231.011-231.050 1910 | 3.1102 1911 | 6001 1909 |
| Disposizione degli assi . . . . . . . . | 2 C 1 | 2 C 1 | 2 C 1 | 2 C 1 | 2 C 1 | 2 C 1 | 2 C 1 | 2 C 1 | 2 C 2 | 2 C 1 |
| *Caldaia.* | | | | | | | | | | |
| Pressione di lavoro. . . . kg./cm² | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 | 16 |
| Tipo e dimensioni della griglia . . . . . . . . mm. | trapezoidale 2900 {985 / 1880} | trapezoidale 2900 {985 / 1880} | trapezoidale 2900 {985 / 1880} | trapezoidale 2900 {985 / 1880} | trapezoidale 2742 {965 / 1860} | trapezoidale 2742 {965 / 1860} | allargata sulle ruote 2230 × 1800 | allargata sulle ruote 2200 × 1800 | allargata sulle ruote 2610 × 1640 | allargata sopra le ru[illegible] |
| Superficie della griglia . . $R =$ m² | 4,27 | 4,27 | 4,27 | 4,27 | 4,02 | 4,02 | 4,02 | 3,96 | 4,28 | 4,25 |
| Numero e tipo dei tubi bollitori: grandi . . . . | — | 24 (lisci ferro) | — | 24 (lisci ferro) | — | 24 (lisci ferro) | — | — | 27 (lisci ferro) | — |
| Numero e tipo dei tubi bollitori: piccoli . . . . | 261 (lisci ferro) | 151 | 261 (lisci ferro) | 151 | 240 (lisci ferro) | 145 | 283 | 283 | 128 (lisci e serve) | — |
| Diametro dei tubi bollitori: grandi . mm. | — | 125/133 | — | 125/133 | — | 125/133 | — | — | 125/133 | — |
| Diametro dei tubi bollitori: piccoli . mm. | 50/53 | 50/55 | 50/55 | 50/55 | 52/57 | 52/57 | 50/55 | 50/55 | 50/55 e 65/70 | — |
| Lunghezza fra le piastre tubolari mm. | 5900 | 5900 | 5900 | 5900 | 6000 | 6000 | 6000 | 6,300 | 5000 | — |
| Superficie riscaldata del forno. m² | 15,37 | 15,37 | 15,37 | 15,37 | 15,95 | 15,95 | 13,95 | 13,95 | 118 (focolaio a tubi d'acqua) | 15,87 |
| » » dei tubi bollitori m² | 242,0 | 195,60 | 242,0 | 195,60 | 235,30 | 198,62 | 269,10 | 282,43 | 244,29 | 267,13 |
| » di vaporizzazione totale (1) . . . . . . $H =$ m² | 257,37 | 210,97 | 257,37 | 210,97 | 251,25 | 214,57 | 283,05 | 296,38 | 362,29 | 283,00 |
| Superficie del surriscaldatore $H' =$ m² | — | 63,50 | — | 63,50 | — | 64,43 | — | — | 62,0 | — |
| Rapporto . . . . . . . $\frac{H}{R} =$ | 60,1 | 49,5 | 60,1 | 49,5 | 62,5 | 53,4 | 70,5 | 75 | 84,5 | 66,7 |
| » . . . . . . . $\frac{H}{H'} =$ | — | 3,32 | — | 3,32 | — | 3,33 | — | — | 5,83 | — |
| Diametro medio pel corpo cilindrico . . . . . . . mm. | 1680 | 1680 | 1680 | 1680 | 1660 | 1680 | 1600 | 1612 | 1820 | -- |
| Altezza dell'asse della caldaia sul piano del ferro . . . » | 2825 | 2825 | 2850 | 2850 | 2850 | 2850 | 2900 | 2820 | 2900 | 2900 |
| Tipo del meccanismo motore . . . | 4 cilindri compound sistema De Glehn | 4 cilindri compound sistema De Glehn | 4 cilindri compound sistema De Glehn | 4 cilindri compound sistema De Glehn | 4 cilindri compound sistema De Glehn | 4 cilindri compound sistema De Glehn | 4 cilindri compound | 4 cilindri compound sistema De Glehn | 4 cilindri compound | 4 cilindri compoun[illegible] |
| Diametro dei cilindri . A P. $d =$ mm. | 390 | 420 | 390 | 420 | 370 | 400 | 400 | 380 | 440 | 390 |
| » » » . B P. $d' =$ mm. | 640 | 640 | 640 | 640 | 620 | 620 | 660 | 600 | 620 | 620 |
| Corsa degli stantuffi . . . $l =$ mm. | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 650 | 640 | 640 | 640 AP / 730 BP | 650 |
| Rapporto fra i volumi dei cilindri $K =$ | 2,68 | 2,32 | 2,68 | 2,32 | 2,84 | 2,4 | 2,72 | 2,49 | — | 2,54 |
| Tipo dei distributori . . . . . . | cilindrici AP. / piani BP. | cilindrici AP. / piani BP. | cilindrici AP. / piani BP. | cilindrici AP. / piani BP. | piani AP. / piani BP. | cilindrici AP. / piani BP. | 4 distributori cilindrici | piani AP. / piani BP. | cilindrici AP. / piani BP. | 4 distribut[illegible] cilindrici |
| Diametro dei distributori cilindrici . . . . . . . . . . mm. | 260 | 260 | 260 | 260 | — | 240 | — | — | — | — |
| Diametro delle ruote motrici e accoppiate. . . . . . $D =$ mm. | 1850 | 1850 | 1950 | 1950 | 1940 | 1940 | 1940 | 1850 | 2040 | 2000 |
| Diametro delle ruote portanti: anteriori mm | 970 | 970 | 970 | 970 | 900 | 900 | 960 | 950 | 1040 | 1000 |
| Diametro delle ruote portanti: posteriori mm. | 1150 | 1150 | 1150 | 1150 | 1230 | 1230 | 1310 | 1230 | | 1360 |
| Peso a vuoto della locomotiva . tonn. | 81,20 | — | 82,85 | — | 80,300 | 81,750 | 82,0 | 81,0 | 92 | 81 |
| Peso aderente » $P_a =$ tonn. | 54,00 | 52,65 | 54,00 | 52,95 | 54,0 | 54,0 | 53,55 | 53,4 | 54 | 54 |
| Peso totale in servizio » $P_t =$ tonn. | 90,5 | 92,200 | 92,40 | 92,800 | 90,400 | 91,300 | 90,7 | 91,0 | 102 | 91,4 |
| Scartamento rigido della locomotiva. . . . . . . . . mm. | 3900 | 3900 | 4100 | 4100 | 4100 | 4100 | 4040 | 3950 | 4,300 | — |
| Scartamento totale della locomotiva. . . . . . . . . mm. | 10.500 | 10.500 | 10.700 | 10.700 | 10.700 | 10.700 | 10.570 | 10.750 | 12.600 | 11.230 |
| Sforzo di trazione massimo teorico $Z$ (2). . . . . . . . $=$ kg. | 11.180 | 11.860 | 10.600 | 11.220 | 9.840 | 10.460 | 11.120 | 10.000 | 11.460 | 9.960 |
| Lunghezza massima della locomotiva. . . . . . . . . mm | 13.405 | 13.405 | 13.705 | 13.705 | 13.545 | 13.545 | 13.880 | 13.625 | 15.780 | — |
| *Tender.* | | | | | | | | | | |
| Numero degli assi . . . . . . . | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | — | — | 4 | — |
| Scartamento totale . . . . mm. | 4500 | 4500 | 4500 | 4500 | — | — | — | — | 6500 | — |
| Capacità delle casse d'acqua m³ | — | — | — | — | — | — | — | — | 26 | — |
| » » casse-carbone tonn. | — | — | — | — | — | — | — | — | 7 | — |
| Peso a vuoto. . . . . . tonn. | — | — | — | — | — | — | — | — | 23,5 | — |
| Peso totale in servizio . . tonn. | 46,350 | 46,350 | 46,350 | 46,350 | — | — | — | — | 56,5 | — |
| Scartamento totale macchina e tender . . . . . . . . . m. | 17,810 | 17,810 | 18,110 | 18,110 | — | — | — | — | 21,215 | — |
| Lunghezza totale macchina e tender. m. | 20,790 | 20,790 | 21,090 | 21,090 | — | — | — | — | 24,645 | — |

Digitized by Google

# …nti di locomotive europee a grande velocità.



| …mpagnie …s de fer du P. L. M. (France) | Chemins de fer de l'Etat belge | Ferrovie dello Stato italiano | Ferrovie dell' Alsazia-Lorena | Ferrovie dello Stato badese | Ferrovie dello Stato bavarese | Ferrovie dello Stato del Würtenberg | Ferrovie dello Stato austriaco | Compagnia del Great-Western (Inghilterra) |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6101-6131 1909-1910 | Serie 10 1910 | 6901-6909 1911 | Serie S 6 1909 | Serie IV f 1907-1909 | Serie S 3 6 1908 | Serie C 1909 | Serie 210 1909 | Great Bear 1908 |
| 2 C 1 | 2 C 1 | 2 C 1 | 2 C 1 | 2 C 1 | 2 C 1 | 2 C 1 | 1 C 2 | 2 C 1 |
| 12 | 14 | 12 | 15 | 16 | 15 | 15 | 15 | 15.7 |
| allargata sopra le ruote 2125 × 2000 | allargata sulle ruote 2500 × 2000 | trapezoidale 2800 + { 832 / 1570 } | fra i lungheroni 3272 × 986 | allargata sulle ruote 2112 × 2130 | allargata sulle ruote 2112 × 2130 | allargata sopra le ruote 2000 × 2000 | allargata sopra le ruote | allargata sopra le ruote |
| 4,25 | 5,0 | 3,5 | 3,22 | 4,5 | 4,5 | 3.95 | 4,62 | 3,86 |
| — | 31 (lisci ferro) | 27 (lisci ferro) | 24 (lisci ferro) | 25 (lisci ferro) | 25 (lisci ferro) | 24 (lisci ferro) | — | 21 (lisci) |
| 133 (lisci) | 230 (lisci ottone) | 155 | 92 (Serve ferro) | 180 (lisci ferro) | 180 (lisci ferro) | 174 (lisci ferro) | 291 (lisci ferro) | 141 (lisci) |
| — | 127/136 | 125/133 | 119/127 | 129/138 | 129/138 | 125/133 | — | 121/127 |
| 50/55 | 50/55 | 47 52 | 65/70 | 50/55 | 51,5 56 | 47/52 | 48,53 | 63 |
| 6000 | 5000 | 5800 | 4300 | 5100 | 5255 | 5500 | 4280 | 6888 |
| 15,87 | 20 0 | 16,0 | 17,38 | 14,7 | 14,62 | 15,0 | 15,1 | 14,6 |
| 202,24 | 220.0 | 194,0 | 182,83 | 194,0 | 203,80 | 193,0 | 188,0 | 229,0 |
| 218,11 | 240,0 | 210,0 | 200,21 | 208,7 | 218,42 | 208,0 | 203,1 | 243,6 |
| 64,51 | 62,0 | 67,0 | 38,5 | 50,0 | 50,0 | 53,0 | 69,9 | 50,5 |
| 51,5 | 48 | 60 | 62,2 | 46,5 | 48,6 | 52,6 | 44 | 63 |
| 3,38 | 3,87 | 3,14 | 5,2 | 4,18 | 4,38 | 3,93 | 2,91 | 4,82 |
| — | 1800 | 1680 | 1600 | 1700 | 1700 | 1687 | 1757 | 1753 |
| 2900 | 2850 | 2870 | 2820 | 2820 | 2855 | 2900 | 2930 | 2740 |
| 4 cilindri a semplice espansione | 4 cilindri a semplice espansione | 4 cilindri a semplice espansione | 4 cilindri compound sistema De Glehn | 4 cilindri compound | 4 cilindri compound | 4 cilindri compound | 4 cilindri compound | 4 cilindri a semplice espansione |
| 480 | 500 | 450 | 380 | 425 | 425 | 420 | 390 | 381 |
| — | — | — | 600 | 650 | 650 | 620 | 660 | — |
| 650 | 660 | 680 | 660 | { 610 AP. 670 BP. | { 610 AP. 670 BP. | 612 | 720 | 660 |
| — | — | — | 2,5 | 2,56 | 2,56 | 2,17 | 2,86 | — |
| 4 distributori cilindrici | cilindrici AP. e BP. | 2 distributori cilindrici. AP. e BP. | { cilindrici AP. piani BP. | 4 distributori cilindrici | 4 distributori cilindrici | 4 distributori cilindrici | 2 distributori cilindrici | 4 distributori cilindrici |
| — | — | 265 | 170 | — | — | — | 340 | — |
| 2000 | 1980 | 2030 | 2040 | 1800 | 1870 | 1800 | 2140 | 2045 |
| 1000 | 900 | 1090 | 950 | 990 | 950 | 1000 | { 1034 | 962 |
| 1360 | 1262 | 1360 | 1400 | 1200 | 1200 | 1250 | | 1057 |
| 83,94 | 92 | 77,0 | 75,5 | 79,8 | 80,0 | 75,9 | 77,1 | — |
| 55,5 | 57 | 51 ÷ 54 | 48,0 | 48,0 | 48,0 | 47,6 | 43,8 | 61,0 |
| 93,52 | 102 | 87,0 | 82,6 | 88,0 | 88,0 | 85,0 | 83,8 | 98,8 |
| — | 4,100 | 4300 | 4300 | 3880 | 4020 | 3800 | 2220 | 4270 |
| 11.230 | 11.425 | 10.050 | 10.350 | 11.210 | 11.365 | 11.040 | 10.450 | 10.552 |
| 14.300 | 18.660 | 13.060 | 8.960 | 12.390 | 11.365 | 10.590 | 10.730 | 11.750 |
| — | 14.311 | 13.455 | 12.700 | 133.45 | 13.930 | 13.135 | 13.163 | 14.900 |
| — | 3 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 3 | 4 |
| — | 3960 | 6200 | 5800 | 5000 | 5300 | 4000 | 3200 | — |
| 28,0 | 24 | 20 | 21,2 | 20,0 | 26 | 20,0 | 16,75 | 15,8 |
| 5,0 | 7 | 8 | 6,0 | 7,0 | 7,5 | 5,5 | 7,20 | — |
| — | 22,6 | 21,5 | 21,3 | 21,5 | 20.5 | 21,3 | 15,25 | — |
| — | 53 6 | 49,5 | 48,3 | 48,5 | 54,0 | 46,8 | 38,75 | 46,4 |
| — | 17,884 | 19,455 | 18,300 | 19,787 | 18,842 | 17,410 | 16,120 | — |
| — | 21,414 | 22,275 | 21,300 | 21,300 | 21,396 | 20,430 | 19,505 | — |

### ANNOTAZIONI

(1) Valutata in contatto coi gas.

(2) $Z = 0,8\, p \frac{d^2 l}{D}$: avvertendo che per le locomotive compound si è calcolato separatamente lo sforzo nei cilindri AP. e BP. considerando la pressione massima teorica di 6 kg cm² nel *receiver*: cioè

$$Z = \left\{ 0,8 (p - 6) \frac{d^2 l}{D} + 0,8 \cdot 6 \frac{d'^2 l}{D} \right\}$$

Digitized by Google

**Le locomotive a vapore all' Es**

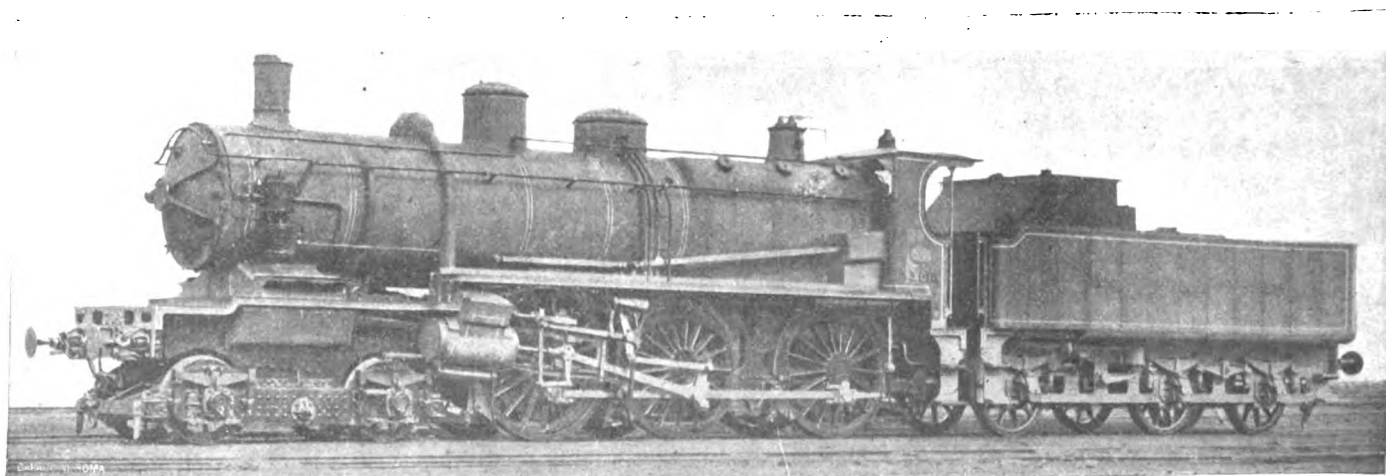



Fig 1. — **Locomotiva 2 C, n° 3010, delle Ferrovie del Nord francese** - *Vista.*

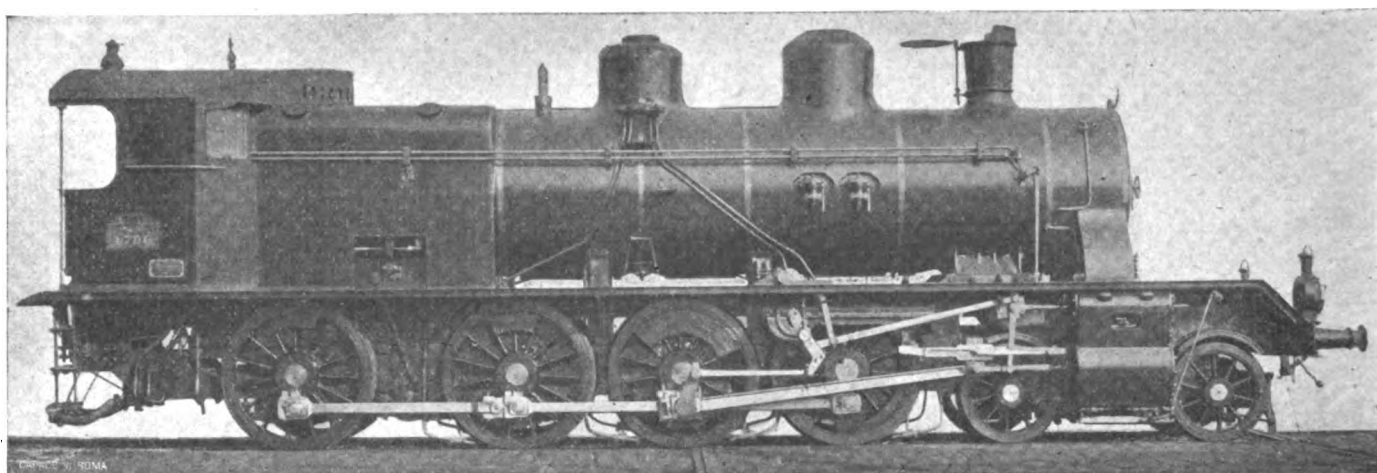



Fig. 2. — **Locomotiva 2 D, n° 4786, della P. L. M.** - *Vista.*

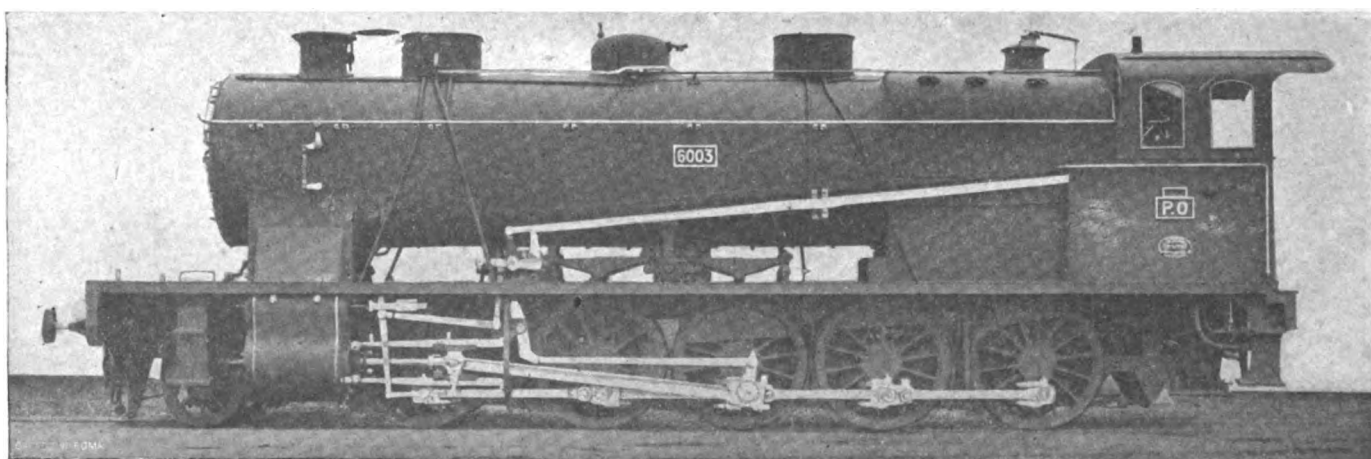



Fig. 3. — **Locomotiva 1 E, n° 6003, della Compagnia Paris-Orléans** - *Vista.*

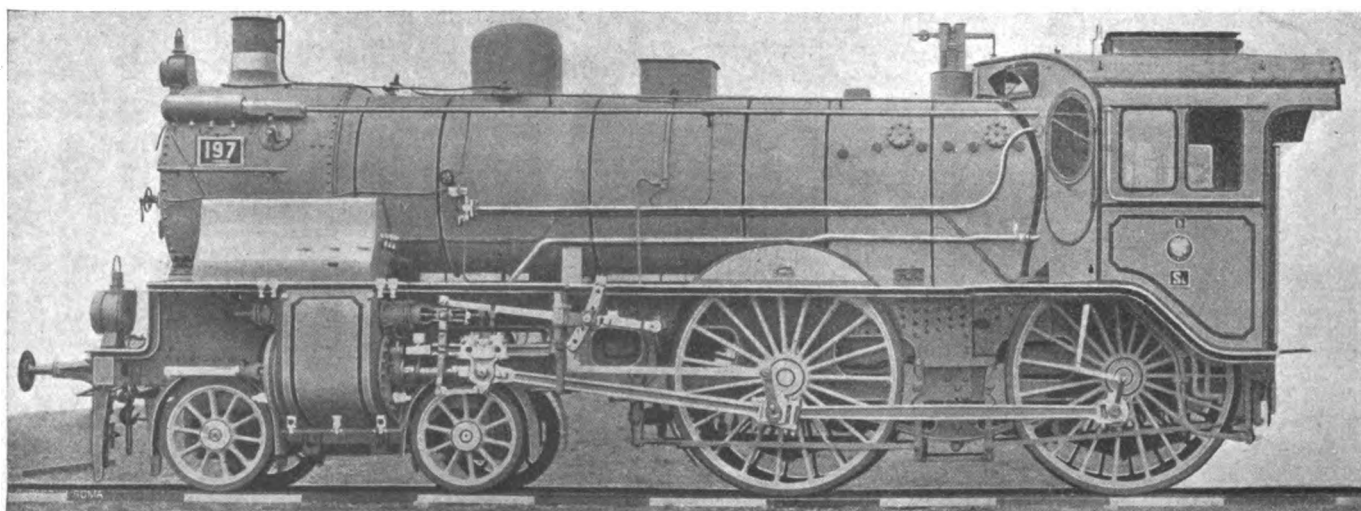



Fig. 4. — **Locomotiva 2 B, n° 197, delle Ferrovie dello Stato prussiano** - *Vista.*

Digitized by Google

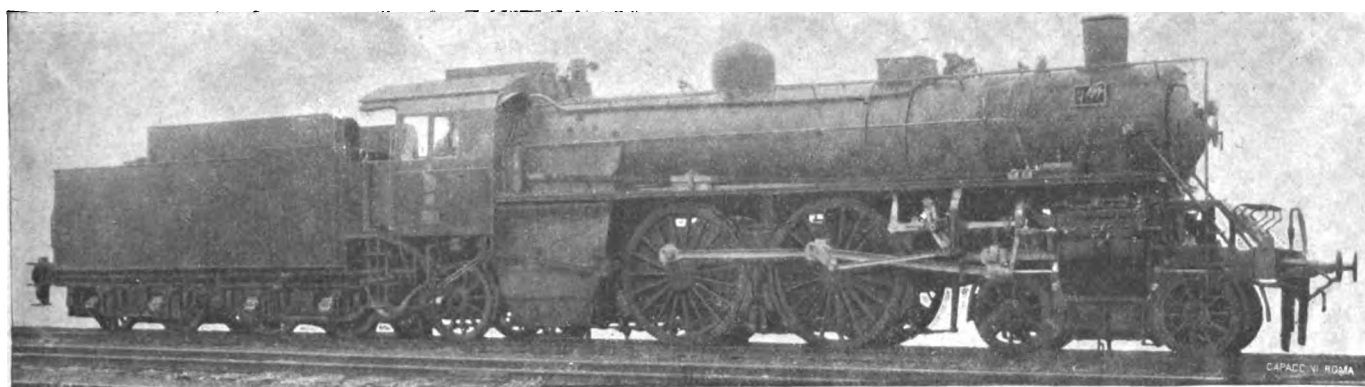



Fig. 5. — Locomotiva 2 B 1, S. 9, n° 947, delle Ferrovie dello Stato prussiano - *Vista.*

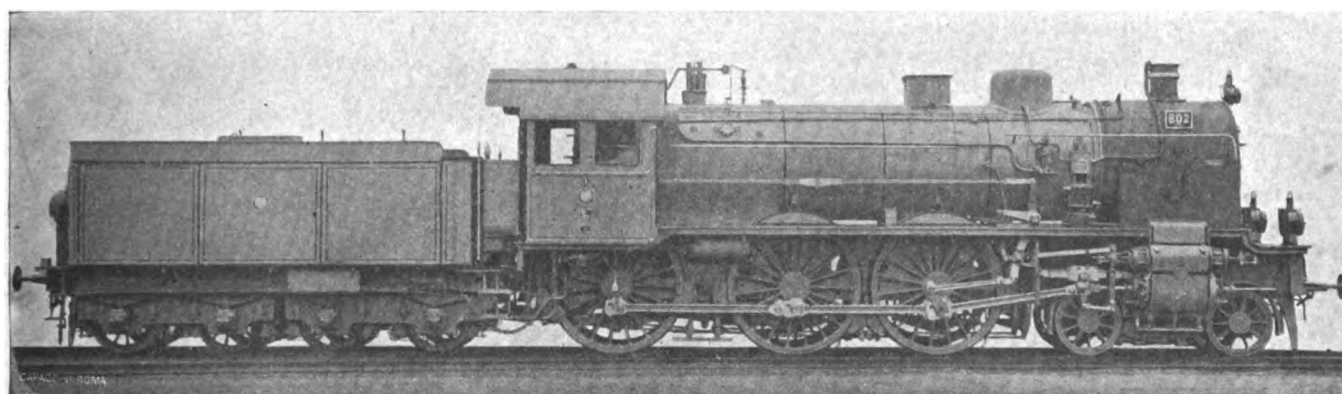



Fig. 6. — Locomotiva 2 C, n° 802, delle Ferrovie dello Stato prussiano - *Vista.*

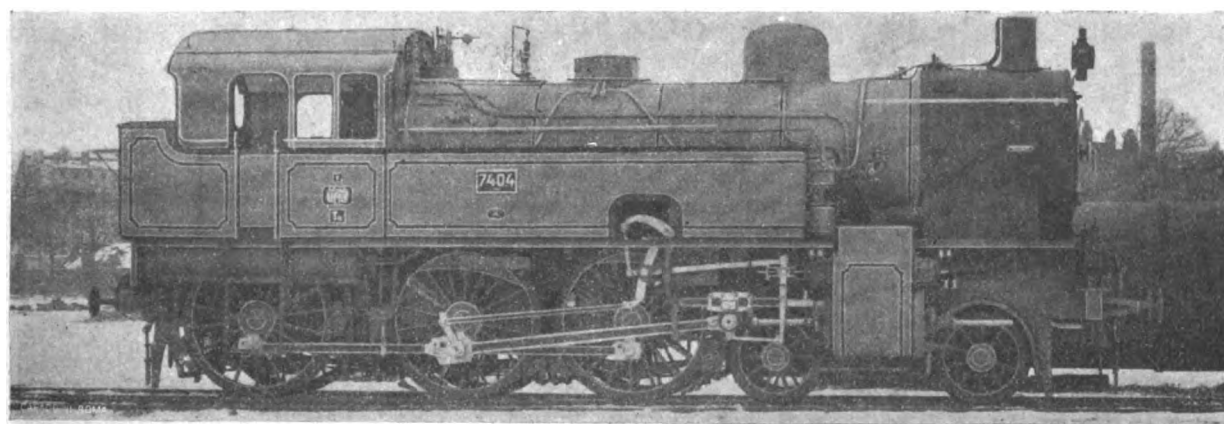



Fig. 7. — Locomotiva 2 C, T. 10, n° 7404, delle Ferrovie dello Stato prussiano - *Vista.*

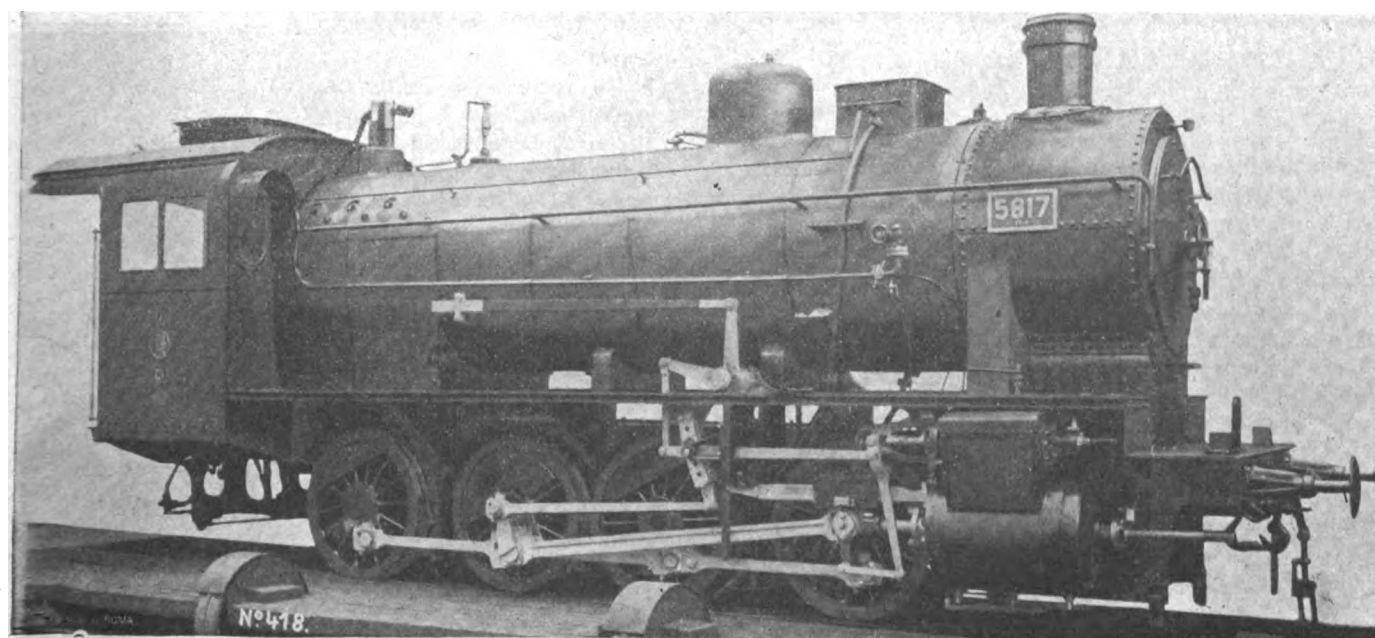
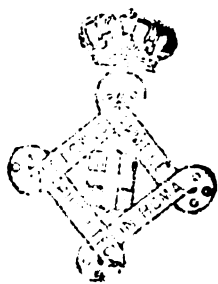



Fig. 8. — Locomotiva D, G. 9, n° 5817, delle Ferrovie dello Stato prussiano - *Vista.*

Digitized by Google

Degna di nota è la disposizione adottata sulla locomotiva 1 C Gruppo 640 dello Stato italiano, che mentre ha i due cilindri motori interni, presenta i distributori cilindrici esterni alle fiancate e facilmente accessibili. Quanto vantaggiosa possa riescire questa disposizione, che le Ferrovie dello Stato italiano hanno adottato oltre che sul Gruppo 640, anche sui Gruppi 600, 630 (ex R. A.) e 625 tutti a due cilindri motori interni, è facile arguire ove si pensi alla frequente accudienza e manutenzione che occasionano i distributori cilindrici a qualunque sistema essi appartengano.

Meccanismi di distribuzione. — Ad eccezione delle due locomotive a cilindri interni e di tipo meno recente dello Stato belga (tipi 15 e 32) munite di distribuzione Stephenson, tutte le altre locomotive esposte a Bruxelles, e che formano oggetto del presente studio, avevano il meccanismo di distribuzione sistema Valschaert-Heusinger.

Le macchine a quattro cilindri ad alta pressione dello Stato belga, tipi 9, 10 e 36, come la locomotiva 2 C pure a quattro cilindri eguali dello Stato prussiano, avevano da ciascun lato un solo meccanismo di distribuzione esterno azionante direttamente il distributore esterno, mentre il distributore interno dello stesso lato viene posto in movimento dal prolungamento dell'asta del primo collegata mediante una leva a bilanciere all'asta del secondo.

La locomotiva 2 B 1 dello Stato prussiano, serie S. 9, munita del sistema a quattro cilindri compound noto sotto il nome del v. Borries, presenta anch'essa un solo meccanismo esterno di distribuzione da ciascun lato, azionante direttamente le valvole Lentz del cilindro esterno A. P., mentre il distributore interno B. P. è posto in movimento da un albero di rinvio (rocking-shaft) collegato coll'estremità superiore della leva di precessione.

Le 8 locomotive francesi tutte munite del sistema a quattro cilindri De Glehn, hanno, com'è noto, quattro meccanismi di distribuzione separati, due esterni e due interni. Salvo la locomotiva 2 D del P. L. M. che ha il tipo di distribuzione ideato dall'ing. Henry, che permette di variare entro larghi limiti l'ammissione A. P. tenendo fissa in ogni caso, l'ammissione B. P. a circa 65 % della corsa, le altre 7 locomotive francesi conservano l'indipendenza del cambiamento di marcia fra l'alta e la bassa pressione: eguale dispositivo presenta la locomotiva E, Gruppo 470 dello Stato italiano, come del resto ne sono munite tutte le locomotive a doppia espansione costruite dal 1905 dall'Amministrazione di Stato.

Non pochi sono coloro che ritengono del tutto inutile, se non dannoso in molti casi, il sistema del cambiamento di marcia indipendente nelle locomotive a doppia espansione; tale sistema non venne infatti mai accolto nelle ferrovie germaniche ad eccezione dell'Alsazia Lorena che impiega largamente locomotive del sistema De Glehn: così l'Austria e la Svizzera, per non citarne altre, hanno anch'esse adottato il cambiamento di marcia unico per le locomotive compound, fissando a priori la differenza più conveniente fra i gradi di ammissione A. P. e quelli B. P. per le condizioni *normali* di marcia dei tipi singoli.

Restano pertanto fedeli al sistema indipendente, il *blocco* delle ferrovie francesi, tranne la P. L. M. come abbiamo accennato, e le Ferrovie di Stato italiano.

Il largo impiego fatto di tale sistema in questi due paesi e il buon rendimento che le loro locomotive dimostrano complessivamente nel servizio corrente, starebbero a dimostrare come non sia troppo difficile raggiungere anche con un personale di media capacità tecnica, un impiego razionale dell'apparecchio d'inversione di marcia indipendente: la complicazione costruttiva e le spese di manutenzione relative, non si sono dimostrate in pratica così elevate, come a prima vista potrebbe apparire, in confronto al sistema a leva d'inversione unica: non sarebbe però fuori proposito un largo esperimento di apparecchi a distribuzioni collegate anche presso le Amministrazioni che adottarono le leve indipendenti come tipo normale.

Distributori. — Sulla maggior parte delle locomotive considerate sono applicati distributori cilindrici di differenti tipi. Le due locomotive compound della Nord francese hanno invece i distributori piani a cassetto sia per i cilindri A. P., sia per quelli B. P.

Le due locomotive *Pacific* del Midi e della Paris-Orléans, ambedue compound a vapore surriscaldato, presentano i distributori cilindrici per l'A. P. e quelli piani per la B. P. Eguale disposizione sussiste nel nuovo tipo *Baltic* (2 C 2) della Nord francese, esposta in progetto a Bruxelles e ora appena costruita. Considerando che nel receiver di queste locomotive la temperatura del vapore surriscaldato non supera di regola i 180° ÷ 200°, una temperatura cioè assai prossima a quella del vapore saturo a 15 ÷ ÷ 16 kg./cm², se ne deduce non potersi avere maggiori difficoltà per la manutenzione di questi cassetti piani, nei riguardi della temperatura cui sono esposti, di quanto non avvenga per i cassetti piani dei cilindri A. P. di locomotive compound ad alta pressione a vapore saturo.

Sussiste invece il vantaggio di una maggior semplicità costruttiva, e di una maggior facilità di ottenere una buona tenuta, ciò che ha tanto maggior valore in quanto si tratta di distributori B. P., e quindi in diretta comunicazione con l'atmosfera, e funzionanti sotto l'azione del vapore surriscaldato, col quale, com'è noto, è più difficile a realizzare la perfetta tenuta.

La soluzione adottata pertanto da queste Amministrazioni francesi sopra le loro locomotive compound a vapore surriscaldato, sembra abbia a dare anche in pratica buonissimi risultati. Altrettanto, del resto, è avvenuto per alcuni gruppi di locomotive compound a vapore surriscaldato dello Stato austriaco, a cui fu recentemente applicato il surriscaldatore: in esse fu infatti cambiato il cilindro A. P. per il necessario aumento del diametro e per l'applicazione del distributore cilindrico, mentre il cilindro B. P. col cassetto piano restò inalterato (Serie 306 e 206).

Per quanto riguarda i tipi dei distributori cilindrici, essi erano, come si disse, assai diversi fra loro. Tali sensibili differenze si accentuerebbero del resto anche maggiormente ove si tenesse conto di quanto si fa al riguardo, presso molte Amministrazioni che non parteciparono alla Mostra: ciò indica come tale questione non si può considerare ancora come definitivamente risolta, ad onta degli studi, e delle esperienze pratiche fatte in proposito da molte Amministrazioni ferroviarie.

È da notare come la questione stessa assume ancora maggiore importanza sulle locomotive a vapore surriscaldato, e segnatamente su quelle a semplice espansione, per la maggior facilità con cui possono verificarsi fughe di vapore a traverso i distributori, fughe che sono suscettibili di alterare profondamente l'economia di funzionamento delle locomotive (1).

L'incertezza che regna ancora su questo importante argomento si risente anzitutto sulla scelta del diametro più conveniente, e si estende al numero, forma, spessore, elasticità degli anelli di tenuta

Alcune Amministrazioni, come in genere le inglesi, preferiscono diametri relativamente più limitati.

Lo Stato prussiano, che ha recentemente compiuta, a tale scopo, una serie di esperienze pratiche comparative, ha ridotto da 280 a 200 mm. il diametro dei distributori cilindrici della nuova locomotiva 2 C, serie S. 10, di cui il primo esemplare era esposto a Bruxelles, sostituendo al tempo stesso i distributori sistema Schmidt esistenti, con altri sistema Wolf muniti di 8 coppie di anelli molto sottili (7 × 7 mm.) ed elastici, che, hanno a quanto sembra, ben corrisposto.

Le Amministrazioni francesi adottarono in genere il tipo di distributore applicato dalla Compagnia dell'Est a tutte le sue locomotive costruite dal 1902 in poi.

Di costruzione semplice, questo tipo di distributore necessita però, al dire di coloro che ne hanno larga esperienza, un accuratissimo aggiustaggio, tale che a noi sembra non potersi considerare fra gli ordinari lavori di manutenzione facilmente eseguibili da un personale di media capacità. Non è improbabile che ciò possa costituire in alcuni casi una non lieve difficoltà per la sua adozione.

La locomotiva *Atlantic* dello Stato danese ha i distributori di tipo americano con un diametro di 340 mm.. Delle due locomotive italiane, quella del Gruppo 470 (E) compound a quattro cilindri a vapore saturo, ha i distributori cilindrici con anelli elastici ad L di tipo normale separati da un anello di distanza in ferro. L'altra locomotiva Gruppo 640 (1 C) a vapore surriscaldato, ha i distributori cilindrici del sistema Fester.

Tale sistema, in seguito all'esperienza fattane sulle prime locomotive Gruppo 640, fu adottato dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato italiano per le sue locomotive a vapore surriscaldato, ad eccezione di poche che furono munite per esperimento dei distributori sistema Schmidt.

(1) Vedere *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure*, 1902, p. 1788.

Digitized by Google

Il sistema Fester oltre che sulla locomotiva italiana, era anche applicato sulla locomotiva 2 C dello Stato sassone (fig. 10). Le Ferrovie dello Stato sassone l'hanno infatti adottato su tutte le locomotive recentemente costruite.

Questo tipo di distributore comporta l'impiego d'un solo anello semielastico per ciascuno stantuffo: l'anello di conveniente spessore è munito di piccole scanalature sulla superficie esterna per facilitare la tenuta, e di una doppia chiavetta a croce di costruzione semplice e pratica.

È da presumersi pertanto che visto l'interesse che presenta il problema dei distributori cilindrici, specialmente nei riguardi del rendimento e delle spese di manutenzione, gli sforzi intesi alla ricerca della soluzione più conveniente finiscano col raggiungere in epoca non lontana un risultato concreto.

Distribuzioni speciali. — Due locomotive dello Stato prussiano fra quelle esposte a Bruxelles, presentavano disposizioni speciali nell'apparato distributore: vogliamo alludere alla locomotiva *Atlantic* (2 B 1) serie S. 9, a quattro cilindri compound sistema v. Borries, esposta dalla Hannoversche-Maschinen Fabrik, che era munita sui cilindri A. P. del noto sistema di distribuzione a valvole Lentz, e della locomotiva D, serie G. 8, a vapore surriscaldato e a semplice espansione, esposta dalla Stettiner Maschinenbau Ges. Vulkan, munita della nuovissima e interessante distribuzione dovuta al prof. Stumpf di Charlottenburg si è quindi forzatamente condotti a ritenere che i risultati ottenuti finora non siano ancora così esaurienti da consigliare l'adozione del sistema su larga scala. Varie Amministrazioni hanno effettivamente in esperimento la valvole Lentz su qualche locomotiva; occorrerà pertanto attenderne i risultati, non potendo bastare quelli ancora limitati, ottenuti su alcune locomotive del Granducato dell'Oldenburg, e su poche locomotive della Direzione di Hannover (Stato prussiano). E' degno tuttavia di nota il fatto che la locomotiva 2 B 1 esposta a Milano nel 1906 e ricordata più sopra, ha da quell'epoca compiuto regolarmente il suo servizio sulle linee della Direzione di Hannover senza che le valvole abbiano dato luogo nel frattempo ad inconvenienti di sorta.

Fig. 10. — **Locomotiva 2 C, n° 651, delle Ferrovie dello Stato sassone.** - *Vista.*

L'altra locomotiva con distribuzione di tipo speciale era quella D, n° 4941 serie G. 8, dello Stato prussiano (fig. 11) costruita dalla Casa Vulcan di Stettino e munita, come si disse, del nuovo sistema Stumpf di distribuzione.

La distribuzione Stumpf data dal principio del 1908, e per quanto nei dettagli costruttivi degli organi destinati a realizzare l'introduzione del vapore rassomigli alla distribuzione Lentz, pure il principio su cui essa è basata è originale e degno della maggiore attenzione da parte dei tecnici.

In sostanza lo Stumpf osserva che negli ordinari meccanismi di distribuzione delle locomotive, il vapore, dopo aver compiuto il lavoro nel cilindro, viene scaricato attraverso gli stessi orifici e canali per i quali venne ammesso dal distributore nel cilindro stesso.

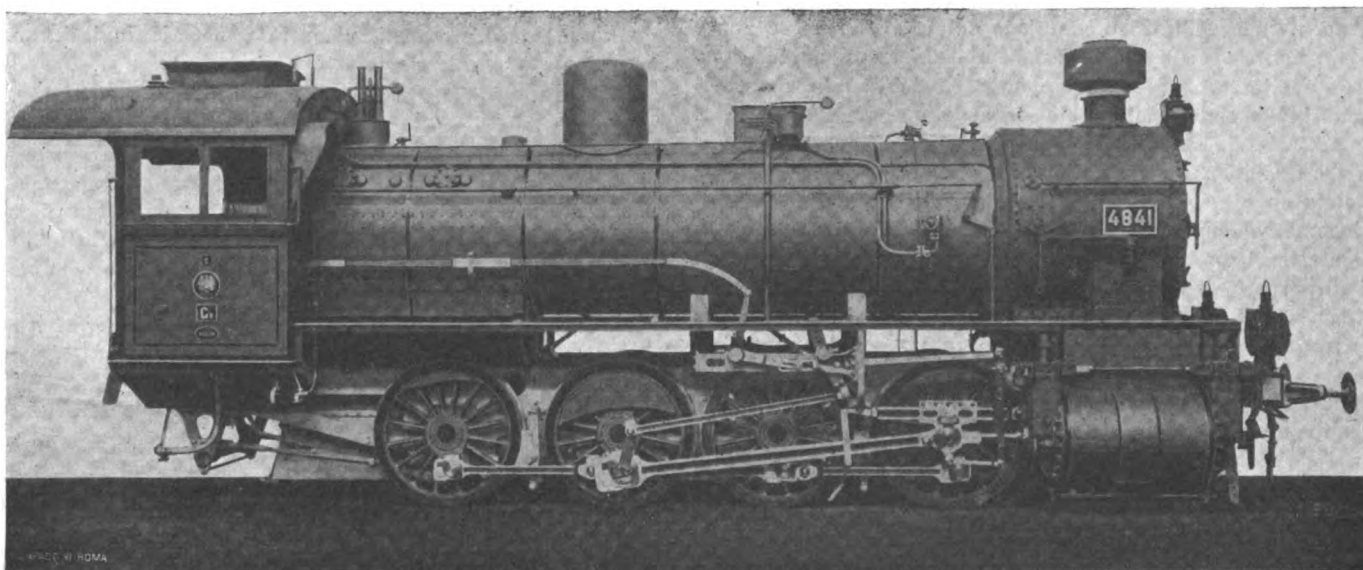



Fig. 11. — **Locomotiva G. 9, n° 4841, delle Ferrovie dello Stato prussiano.** - *Vista.*

La distribuzione a valvole sistema Lentz era stata già esposta a Milano nel 1906 (1) sopra una locomotiva dello stesso tipo e costruita dalla stessa Casa. Se si deve giudicare dal numero relativamente assai ristretto di applicazioni che tale sistema ha avuto, si dovrebbe poter dedurne che il sistema stesso, così com'è attualmente, non sembra destinato ad un grande avvenire. Ove il funzionamento di queste valvole in servizio, fosse realmente scevro da qualsiasi difetto, riescirebbe incomprensibile il fatto della loro limitata estensione, specie in vista dei vantaggi che il loro impiego potrebbe arrecare nel caso del vapore surriscaldato;

Da tale funzionamento consegue che tutte le superficie metalliche dei distributori, dei canali, del cilindro, dei coperchi, dello stantuffo ecc. mentre vengono notevolmente riscaldate a spese del vapore d'introduzione, si raffreddano notevolmente durante la fase di scarico, facilitando in tal modo le condensazioni nel successivo periodo d'introduzione.

Lo Stumpf, partendo dalla considerazione di questo grave inconveniente dell'ordinaria distribuzione a cassetto delle locomotive, pensò di realizzare l'introduzione per mezzo di due valvole analoghe a quelle Lentz, poste sui coperchi stessi del cilindro, fa-

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1906, n° 19, p. 302.

Digitized by Google

cendo però effetture lo scarico direttamente da luci praticate sulle pareti del cilindro stesso a metà della sua lunghezza. Queste luci sono scoperte dallo stantuffo motore alla fine della sua corsa, di guisa che la lunghezza dello stantuffo è uguale alla corsa, e quella del cilindro è il doppio della corsa stessa (fig. 12).

Il vapore di ammissione viene così introdotto attraverso passaggi e canali mai lambiti dal vapore di scarico; la fase di scappamento essendo governata dallo stantuffo motore, l'anticipo allo scarico, lo scarico e la compressione, sono invariabili per tutti i gradi d'introduzione. È evidente che è sempre possibile evitare gli strozzamenti, assegnando alle luci di scarico dimensioni sufficienti e tali da garantire l'assenza di compressioni esagerate.

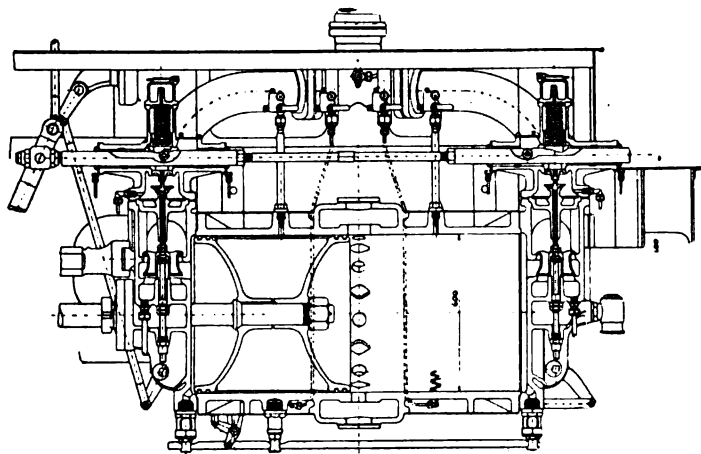



Fig. 12. — **Distribuzione Stumpf.** - *Sezione longitudinale.*

La disposizione delle valvole d'introduzione sui coperchi del cilindro riduce le superficie esposte a condensazioni, e serve a mantenere calde le pareti estreme del cilindro: il grado d' introduzione viene regolato a mezzo di un dispositivo del tutto analogo a quello impiegato dal Lentz, modificando cioè per mezzo di un'asta a camme, governata a sua volta dal meccanismo di distribuzione, la lunghezza della corsa delle valvole d'introduzione. Altro vantaggio può considerarsi quello che qualunque eventuale fuga attraverso le valvole d'introduzione non resta inutilizzata se si eccettua il brevissimo periodo dello scarico che col sistema Stumpf viene a risultare circa il 40 % del tempo che lo scarico impiega a compiersi in una ordinaria distribuzione a cassetto. Lo spazio nocivo raggiunge una cifra piuttosto elevata, il 17 %; ma l' esperienza ha dimostrato che tale aumento in confronto alle cifre considerate come normali, viene completamente compensato dalla sensibile riduzione nelle superficie di condensazione che in una locomotiva dello stesso tipo, ma a cassetti ordinari, raggiungono un'estensione del 78 % maggiore di quel che non sia nel sistema Stumpf.

La nuova distribuzione è pure provvista di un dispositivo per eguagliare la pressione sulle due faccie dello stantuffo motore durante la marcia a regolatore chiuso, lasciando le valvole d'introzione immobili e sollevate sulla loro sede.

Le applicazioni di questo nuovo sistema di distribuzione già eseguite o attualmente in corso su locomotive, raggiungono circa una ventina suddivise per ora fra le Ferrovie russe Mosca-Kasan, le Ferrovie dello Stato prussiano, le Federali svizzere e la Nord francese.

Ci consta che altre Amministrazioni, fra cui quella dello Stato italiano, convinte dell' interesse che può presentare l' esperienza pratica di tale sistema, hanno in corso studii in proposito.

Fig. 13. — **Locomotiva E, G. 10, n° 5101, delle Ferrovie dello Stato prussiano.** - *Vista.*

La prossima Esposizione di Torino fornirà del resto l'occasione propizia ad un ulteriore esame della questione sulla scorta dei risultati già ottenuti fino ad ora, i quali lasciano già sperare che il nuovo sistema, possa nei riguardi del rendimento delle locomotive a vapore, rappresentare un ulteriore progresso sulle condizioni attuali.

È appunto perciò desiderabile, per una maggior sicurezza di giudizio sulla portata del sistema Stumpf, che le esperienze avvengano su scala sempre più larga, e siano intese essenzialmente allo scopo di stabilire nettamente in quale misura la presenza della distribuzione Stumpf sia suscettibile di migliorare da per se sola il rendimento della locomotiva a vapore: in altri termini è opportuno che a titolo di confronto l'applicazione del nuovo sistema sia eseguita non solo su locomotive a vapore surriscaldato, come è generalmente avvenuto finora, ma altresì su quelle a vapore saturo, uno dei principali benefici inerenti alla distribuzione Stumpf dovendo esser quello di sopprimere in gran parte le perdite per condensazione sulle pareti, beneficio che il forte surriscaldamento è già capace di realizzare in larga misura da parte sua.

Stabilito pertanto il vantaggio inerente al nuovo sistema di distribuzione Stumpf, sarà da vedersi se ed in quanto convenga l'unione di esso con gli altri perfezionamenti esistenti, in vista di un sempre maggiore rendimento finale di tutto il complesso organismo della locomotiva a vapore. Quel che avviene attualmente nella questione dell'unione del surriscaldamento colla doppia espansione, avverrà fra il surriscaldamento e la nuova distribuzione, nè sarebbe giusto escludere a priori la possibilità di ulteriori vantaggi nel rendimento derivanti dalla unione dei tre sistemi che fra loro non presentano alcuna ragione d'incompatibilità.

Dati infatti i limiti raggiunti nelle dimensioni dalle locomotive più recenti, non sembra possibile che ulteriori aumenti della potenza possano attenersi con corrispondenti aumenti nelle dimensioni stesse. Vien fatto piuttosto di pensare alla possibilità di profonde innovazioni sia negli apparati generatori, sia nei sistemi di utilizzazione del vapore. Abbiamo visto già fra i primi le caldaie con focolai a tubi d'acqua; è pure da ricordarsi l'impiego del combustibile liquido, per quanto i risultati ottenuti finora non siano del tutto soddisfacenti: migliorie sensibili si ottennero già coll'impiego della doppia espansione dapprima, e poi del forte surriscaldamento: si ha ragione di ritenere che l'impiego simultaneo di essi, nonchè ulteriori perfezionamenti agli organi della distribuzione possano costituire un nuovo progresso nei riguardi del rendimento.

Studi ed esperienze proseguono attivamente per l'impiego delle turbine sulle locomotive per quanto non sia lecito ancora preconizzare i vantaggi pratici che potranno derivarne.

Certo è che se si considera il meraviglioso sviluppo avuto dalla locomotiva dalla data, ancora recente, delle prime applicazioni di trazione elettrica alle ferrovie, quando da qualche troppo fervente ammiratore del nuovo sistema, si disse suonata l'ultima ora della locomotiva a vapore, non si può a meno di riconoscere come anche per essa la scoperta di nuovi sistemi di trazione meccanica, lungi dall'arrestare la progressiva evoluzione dei mezzi esistenti, ne ha invece provocato l'ulteriore perfezionamento e sviluppo, a somiglianza di quanto è ripetutamente avvenuto in molti rami della tecnica moderna.

Nel prossimo numero chiuderemo queste Note critiche con l'esposizione di qualche notizia concernente risultati d'esperienze e di servizio di alcune fra le locomotive esposte.

(*Continua*). Ing. I. VALENZIANI

Digitized by Google

## Catene di acciaio fucinato senza saldatura, sistema Doux.

*In seguito alla pubblicazione della notizia concernente il successo ottenuto all'Esposizione di Buenos-Ayres* (1) *dalle catene senza saldature, costruite secondo il sistema dell'ing. comm. E. Doux, Capo del compartimento di Roma delle Ferrovie dello Stato, abbiamo ricevuto alcune domande di Soci ed Abbonati perchè sia pubblicata la descrizione del sistema in parola, cosa che facciamo di buon grado.*

La Redazione.

Gravi sempre, e talvolta irreparabili, sono le conseguenze della rottura di catene, specialmente nella Marina, dove assumono particolare importanza, come quelle da cui dipendono sovente numerose vite e colossali sostanze.

Da ciò la costante preoccupazione dei tecnici ed i loro molteplici studi e tentativi, all'intento di confezionarle in modo, da evitare, per quanto possibile, le eventuali cause di accidentali imprevedute rotture.

Ma, ad onta delle più attente cure nello scegliere i ferri migliori per la costruzione delle catene, ad onta della più diligente e minuta verifica delle saldature, malgrado le prove delle catene con carico superiore fino al doppio di quello di lavoro, non si riesce ad eliminare in pratica le rotture, che si verificano spesso sotto sforzi di molto inferiori a quelli di prova.

Ad eliminare le cause di rottura, tra cui principale l'imperfetta saldatura degli anelli, si è cercato di sostituire agli anelli di ferro saldati, altri in acciaio di forma speciale a gancio (catene Vaucauson, Damoison), ovvero formati da una serie di lamiere metalliche sovrapposte le une alle altre e convenientemente unite mediante perni (catene Gall).

Ma mentre le prime sono appena servibili per i piccoli sforzi, le seconde, sebbene vantaggiose per trasmissioni, riescono però assai costose, e poco atte ai grandi sforzi. Altri sistemi ancora furono escogitati per migliorare le condizioni di solidità delle catene, e fra questi ricorderemo il procedimento per confezionarle fuse in acciaio; ma praticamente tale innovazione non fece buona prova, stante la fragilità dell'acciaio fuso e delle soffiature che vi si verificavano.

Il problema venne risoluto felicemente col ricavare senza alcuna variante alla forma comune, una catena da una sbarra di acciaio escludendo qualsiasi saldatura.

Il sistema Doux presenta sugli altri una maggiore semplicità di esecuzione, e minor spesa d'impianti, raggiungendo nel contempo un tale perfezionamento, da potersi ricavare dalla stessa sbarra d'acciaio, oltre gli anelli, anche il gancio ed il pitone delle catene di sicurezza per i veicoli ferroviari, e di più ottenere nelle catene rinforzate il puntello o traversino, anzichè riportarlo, come si è fatto finora, in un sol pezzo coll'anello. Infine nelle catene Doux torna possibile, volendolo, ingrossare le parti soggette a maggior consumo per lo sfregamento.

Per le catene aperte il procedimento è il seguente: date le dimensioni e la forma della catena da costruirsi, ad esempio, quella di sicurezza a lunghe maglie con gancio e pitone pei veicoli ferroviari, (figura 14) si determina, in relazione al diametro della maglia, la sezione

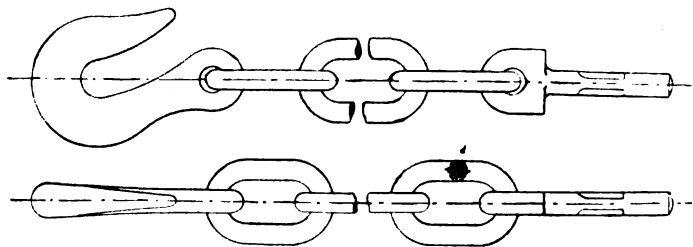



Fig. 14. — **Catena di sicurezza ottenuta col sistema Doux.** - *Elevazione.*

dell'acciaio in barra laminato da predisporsi ed il cui profilo è quello indicato nella fig. 15.

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 24, p.

La lunghezza $D$ da riportarsi sulla sbarra nel modo indicato nella fig. 15, tante volte quanti sono gli anelli della catena da costruirsi, è con-

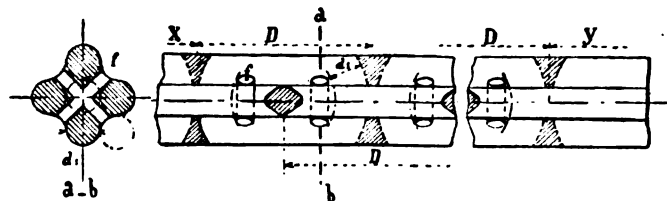



Fig. 15. — **Sbarra per catene aperte.**

seguenza dello sviluppo esterno del profilo della maglia. Gli anelli si limitano esternamente mediante gl'intagli delle parti tratteggiate, (figura 15), praticati a caldo. Per limitarli internamente si fanno al trapano dei fori $f$ di diametro conveniente, secondo la grossezza della sbarra, e nelle posizioni determinate col tracciato di cui alle fig. 15

Per confezionare il gancio ed il pitone si lasciano alle due estremità le parti $X$, $Y$, calcolate in guisa da poterli ricavare.

Predisposta in siffatto modo la sbarra d'acciaio, si passa alla foggiatura a caldo degli anelli, mediante una serie graduata di stampi (fig 16); si tolgono dopo le bavature e si separano gli anelli coi mezzi ordinari. Le estremità $X$ e $Y$ si configurano valendosi degli stampi speciali, si sbavano, si dividono dalle maglie, e facilmente si finiscono nella forma voluta.

Fig. 16. — **Stampo per catene aperte.** *Sezione e pianta.*

La trasformazione della forma circolare delle maglie in altra qualsiasi non presenta alcuna difficoltà, e si può ottenere al torchio scaldando e comprimendo gli anelli circolari mediante apposito strettoio, che nel caso speciale potrebbe essere quello indicato nella fig. 17.

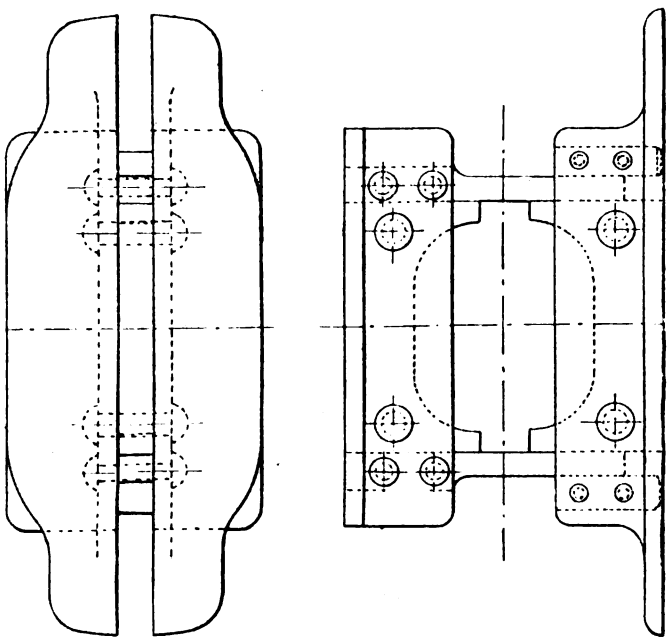



Fig. 17. — **Strettoio per catene aperte.** - *Elevazione.*

Per le catene rinforzate (fig. 18) il procedimento da seguirsi è il seguente.

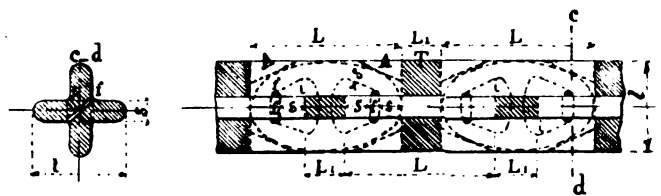



Fig. 18. — **Sbarra per catene rinforzate.**

La sbarra di acciaio laminato dovrà presentare la sezione di cui alla fig. 18. La larghezza $l$ e lo spessore $s$ sono conseguenza del diametro $d$ della maglia.

Digitized by Google

La lunghezza $L$, da riportarsi sulla sbarra tante volte quanti sono gli anelli, è uguale a quella dei medesimi.

L'intervallo $L_1$, da lasciarsi fra le maglie si determina come risulta dalla fig. 18. Esternamente queste vengono limitate asportando a caldo

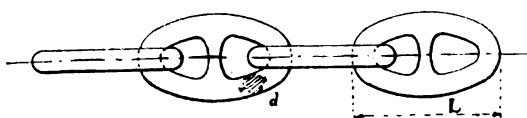



*Fig. 19.* — **Catena rinforzata Doux.**

le parti tratteggiate $T$, internamente praticando i fori $f$ ed $f'$ indicati nelle fig. 17. Mediante punzoni si praticano a caldo gli incavi $i$, punteggiati nella fig. 17, ed a caldo si smussano pure gli angoli $A$, si separano indi le maglie e si foggiano in stampi, di cui la fig. 19 rappresenta una metà.

Tolte infine le bavature, si avrà la catena rinforzata evente le traverse in un sol pezzo colle maglie (fig. 18) e così non più suscettibili di spostamenti.

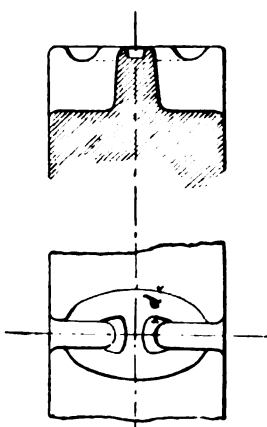



*Fig. 20.* — **Stampo per catene rinforzate.** - *Sezione e pianta.*

Non sarà fuori di luogo aggiungere, che coi sovradescritti metodi di fabbricazione si migliora anche la qualità del metallo, per effetto del notevole lavoro meccanico a caldo, cui l' acciaio viene assoggettato.

È chiaro poi che, per catene di lunghezza superiore a quella che si possa ricavare dalle sbarre ordinarie, necessiterà ricorrere alla saldatura di qualche anello di congiunzione; ma ciò non pregiudicherà menomamente la solidità delle catene, ove si abbia cura di sostituire. alla normale bollitura per sovrapposizione, quella speciale così detta *a spira*, la quale, trattandosi di pochi anelli, non presenta difficoltà di lavorazione, nè sensibile maggior spesa.

Rispetto al costo è certo, che le catene in acciaio senza saldatura non si potranno produrre al prezzo di quelle del ferro saldato, ma la lieve maggior spesa sarà esuberantemente compensata dai considerevoli vantaggi, che presentano le prime rispetto alle seconde e che si possono così riassumere :

*a*) sicurezza assoluta, essendo eliminato il pericolo di qualche difettosa saldatura, la cui perfetta riuscita dipende sempre dalla abilità e diligenza di operai specialisti ;

*b*) maggiore resistenza (da $^2/_3$ al doppio) per egual sezione, ovvero minor sezione, e quindi minor peso e volume per una stessa resistenza;

*c*) allungamento rilevante prima della rottura ;

*d*) maggior durata delle catene in servizio, per effetto del ringrossamento all'estremità degli anelli ;

*e*) perfetta calibratura degli anelli, condizione questa essenzialissima quando le catene debbono lavorare su tamburi scanalati.

Per quanto concerne la resistenza alla rottura riportiamo nella tabella seguente i risultati di alcune prove, eseguite con catene aperte presso le «Officine di Costruzioni metalliche Cattori» di Castellammare di Stabia.

| Natura del metallo | Diametro dell'anello mm. | Sezioni mm². | Lunghezza utile mm. | Carico di rottura kg./mm². | Allungamento °/₀ |
|---|---|---|---|---|---|
| Acciaio dolce . | 18 | 508,94 | 312 | 41,5 | 27 |
| » » . | 18 | 508,94 | 243 | 44,8 | 32 |
| » » . | 21,3 | 712,66 | 324 | 42 | 30 |
| » » . | 21,3 | 712,66 | 324 | 44 | 35 |
| » » . | 21,2 | 706 | 400 | 51,3 | 27 8 |
| » » . | 21 | 692 | 450 | 54,2 | senza rompersi |
| » » | 21,2 | 706 | 400 | 52,9 | 31 |

Questi risultati, veramente splendidi, costituiscono la migliore prova della bontà del sistema brettato dell' ing. Doux, (1) poco conosciuto ancora in Italia, ma che nella recente Esposizione di Buenos Ayres ha giustamente attirato, per la sua genialità e semplicità, l'attenzione di quei tecnici e degli industriali, procurando all' inventore meritate lodi nonchè la maggiore ricompensa (Grand Prix).

(1) Privativa industriale n° 79-625 Vol. 219 n° 30 del 25 novembre 1905.

## La ferrovia a trazione elettrica monofase Martigny-Orsières (Svizzera).

A breve distanza da Orsières sorgono gli stabilimenti elettro-chimici della « British Aluminium Co. Ltd. » di Londra, la quale nel 1906, per provvedersi di un moderno e rapido mezzo di trasporto, domandò la concessione della ferrovia Martigny-Orsières, incaricandone della costruzione l'impresa De Vallière & Simon di Losanna.

La lunghezza esercitata della nuova linea, descritta nel *Bulletin Technique de la Suisse Romande*, è di 19.339,82 m., quella di costruzione è di 19.107,54 m : la differenza di livello tra le stazioni di testa è di 436,75 m. talchè la pendenza media risulta del 22 °/₀₀ circa. La pendenza massima è del 35 °/₀₀.

Il raggio minimo delle curve è di 180 m. : l' allineamento minimo tra due curve di direzione opposta misura 48 m. di lunghezza.

*Fig. 21.* — **Sezione delle gallerie.**

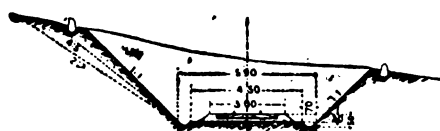
La soprastruttura della linea ed il materiale vennero costruiti per una velocità oraria normale di 30 km.

La larghezza assegnata alla piattaforma è di 4,50 m. fra i cigli intorni delle cunette di piattaforma : la larghezza della massicciata è di 3 m. e lo spessore di 0.30 m. Il tipo di rotaia adottato per l' armamento è quello Vignole da 36 kg. Le campate sono appoggiate nei rettifili su 14 traverse di legno iniettate al creosoto fornite dalla casa Himmesbach di Francoforte : nelle curve di raggio inferiore a 300 m. su 15 traverse.

*Fig. 22.* **Sezione della strada in trincea.**

***

Il volume complessivo dei muri, sia a secco che in muratura, è di 64.000 m³, vale a dire 3,4 m³ per metro lineare di ferrovia. I muri a secco rappresentano il 35,6 °/₀ della muratura totale : essi vennero costruiti per altezze inferiori ai 6 m.

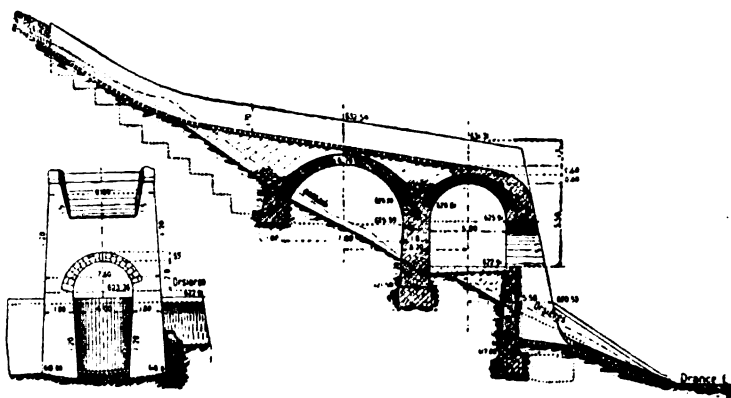



*Fig. 23.* — **Galleria paravalanghe alla progressiva km. 8.700.** - *Vista.*

Le opere d' arte comprendono 51 luci ; e se se ne escludono due ponti a travata metallica sulla Drance e sul torrente Durnand, tutte sono in muratura, il cui volume complessivo è di 18.000 m³.

Il ponte sulla Drance richiese un volume di muratura di 1420 m³ e costò complessivamente 53.600 lire, vale a dire 1020 per m. l. Dei tre ponti metallici, due attraversano la Drance : essi sono a travate rettilinee a traliccio, della portata uno di 28 e l'altro di 24 m. : nelle prove la freccia elastica risultò di $^1/_{2500}$ della portata.

Digitized by Google

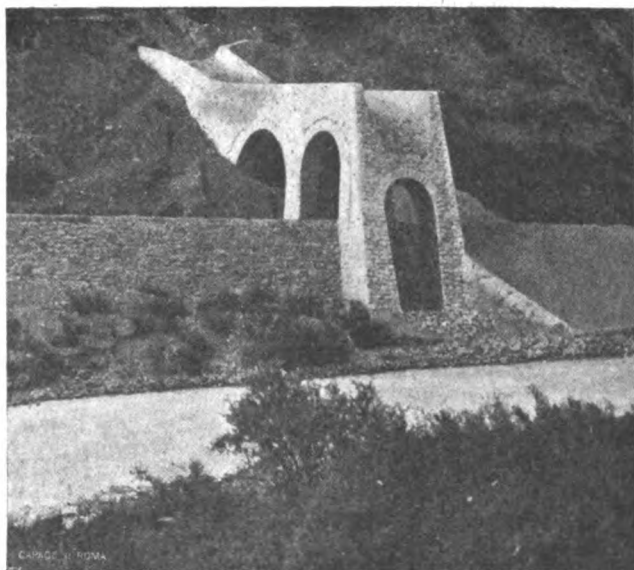



Fig. 24. — Galleria paravalanghe alla progressiva km. 8.700. - *Vista*.

Tra le più importanti opere paraneve e paravalanghe notiamo la breve galleria paravalanghe costruita alla progressiva 8.700 m., fig. 23 e 24 della lunghezza di 8 m e che costò complessivamente 26.500 lire.

## Apparecchio di manovra elettrico degli scambi sistema Stoffels.

Accennammo nel precedente fascicolo, all'apparecchio elettrico degli scambi sistema Stoffels (1); completiamo ora l'accenno con la seguente breve descrizione.

L'apparecchio in parola. consta:

1° di due elettromagneti collocati in una cassa di ghisa presso lo scambio sotto il suolo stradale;

2° di un inseritore o commutatore e di un apparecchio di chiusura in corto circuito, collocato in una cassa fissata ad un palo o ad una casa;

3° di un dispositivo di contatto situato sul filo di linea.

Entrambi i magneti hanno vari avvolgimenti, a seconda del tipo dell'apparecchio. I loro nuclei s'attaccano agli estremi di una leva a

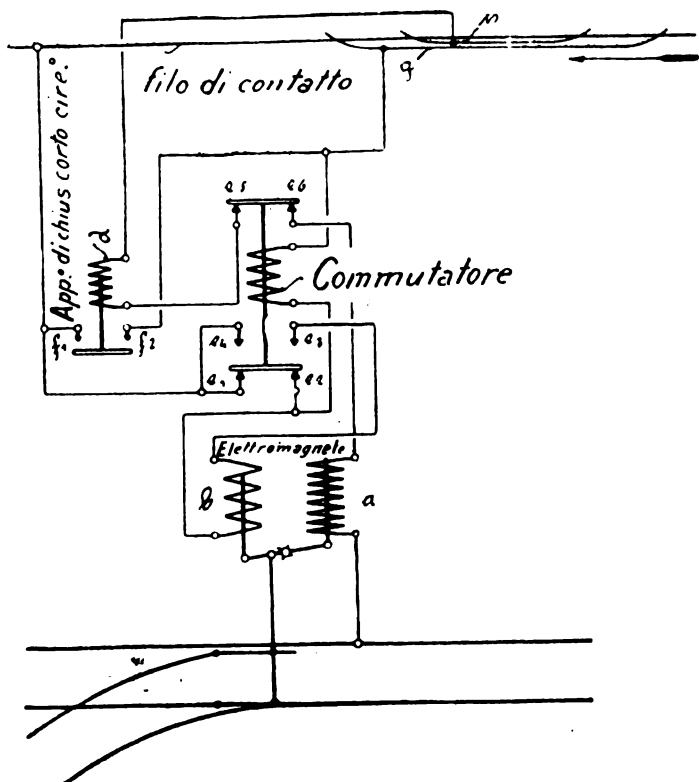



Fig. 25. — Schema d'inserzione dell'apparecchio di manovra degli scambi sistema Stoffel.

due braccia collocata nella cassa, e da questa leva vien trasmessa la forza di attrazione dei magneti allo scambio. L'asta di collegamento è guidata attraverso la parete della cassa mediante comuni premistoppa.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 6.

Il funzionamento si effettua come segue: (fig. 25).

I. *Il dispositivo di contatto sia toccato con regolatore di marcia inserito:* passa una corrente dal filo di linea per i contatti $e_1$ ed $e_2$, bobina del commutatore *c*, rotaia *g*, vettura, a terra. Il nucleo del commutatore *c* vien attratto e quindi si sollevano i collegamenti dei contatti $e_1$, $e_2$ $e_5$ ed $e_6$ e si stabilisce il collegamento dei contatti $e_4$ ed $e_3$.

Di conseguenza passa poi la corrente dal filo di linea per *e* 3 - *e* 4, magnete *b*, bobina del commutatore *c*, rotaia *g*, vettura a terra; il nucleo del magnete *b*, viene attratto e si fissa lo scambio. Appena la presa di corrente abbandona la rotaia di guida *g*, s'interrompe il soprascritto circuito.

II. *Sia ora toccato il dispositivo di contatto con regolatore di marcia disinserito.* Fintanto che la presa di corrente tocca solo la rotaia *g*, non può passare corrente e tutte le parti dell'apparecchio rimangono nella loro posizione. Quando la presa di corrente viene a congiungere entrambe le rotaie *g* e *h*, la corrente passa dal filo di linea per i contatti *e* 1, *e* 2, la bobina del commutatore *c* la rotaia *g*, la presa di corrente, la rotaia *h*, l'apparecchio di chiusura in corto circuito *d*, i contatti *e* 5, *e* 6, l'elettromagnete *a*, a terra. Il nucleo del magnete *a* viene attratto e lo scambio viene fissato, contemporaneamente viene attratto il nucleo dell'apparecchio di chiusura in corto circuito *d*, e stabilito il passaggio per i contatti *f* 1 e *f* 2 e di conseguenza vien chiusa in corto circuito la bobina del commutatore *c*.

L'apparecchio di chiusura in corto circuito ha lo scopo d'impedire che il nucleo del commutatore venga attratto, se per caso il conduttore avesse di nuovo inserito il regolatore di marcia, prima che la presa di corrente abbia abbandonato il dispositivo di contatto.

Per l'apparecchio Stoffels valgono le medesime prescrizioni che per quello Siemens-Schuckert di cui ci occupammo nell'ultimo fascicolo dell'*Ingegneria Ferroviaria*.

## Perforatrice a petrolio, sistema Warsop.

Le fig. 26 e 27, riprodotte dall'*Engineer*, rappresentano una perforatrice a petrolio costruita dal Warsop Petrol Rock Drill Syndacate.

All'albero del motore *M* è calettato un rocchetto che ingrana una ruota *R:* il rapporto è di 1 a 4. Sull'asse di questa ruota dentata è

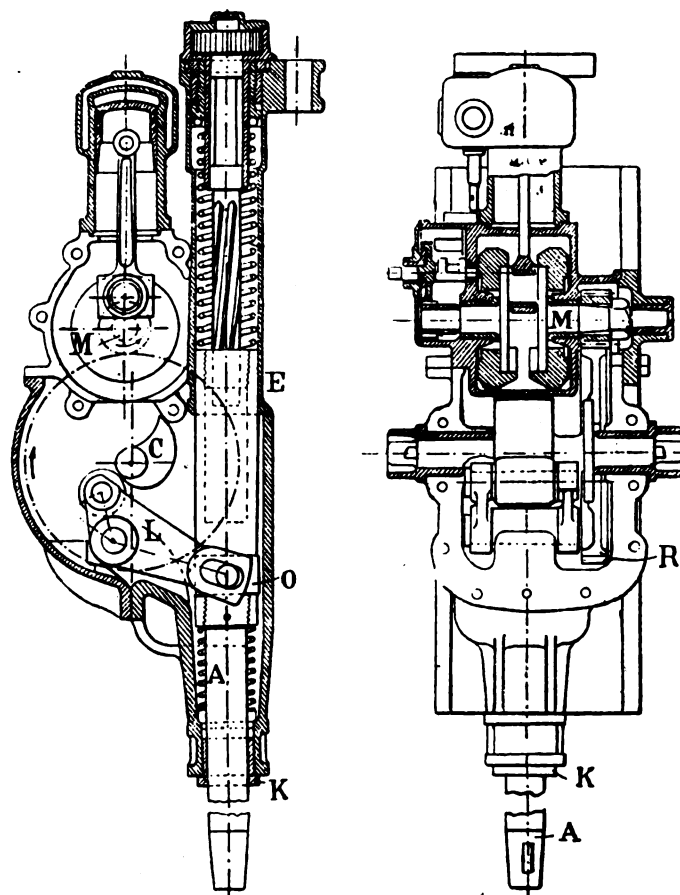



Fig. 26 e 27. — Perforatrice a petrolio sistema Warsop. - *Sezioni*.

fissato un nottolino *C* che agisce sulla leva *L*, la quale a sua volta, con l'estremità, attacca il collare *O* che muove l'albero *A* del fioretto, guidato nella parte inferiore dall'anello *K* e nella parte superiore dall'involucro *E* contenente una molla che produce la percussione.

Digitized by Google

La rotazione dell'albero è fatta a mano, comandando l'asta elicoidale fissata nella parte superiore dell'albero *A*.

Il motore è a circolazione d'acqua: l'insieme degli accessori (serbatoio d'essenza, carburatore, etc.) è contenuto in apposita cassa che può essere adagiata sul suolo o sospesa dietro l'apparecchio. La capacità del serbatoio è di 4 litri e mezzo, sufficiente per otto ore di lavoro.

## Automotrice d' ispezione ad essenza.

La casa « Ch. Price & Son » di Broadheat ha recentemente costruito un tipo di automotrice ad essenza per l' ispezione delle linee a scartamento ridotto di 0,60 m., di cui togliamo la illustrazione dall' *Engineering* (fig. 28 e 29).

L' automotrice risulta simmetricamente disposta rispetto al piano del motore, e può marciare nelle due direzioni. Il motore è disposto in

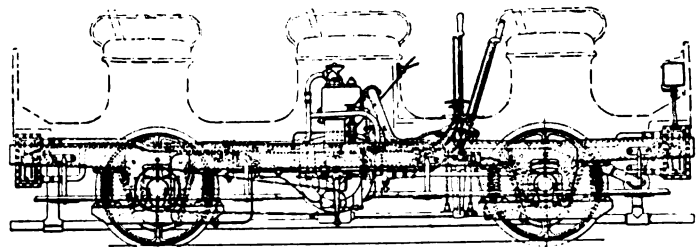



Fig. 28. — **Automotrice d' ispezione ad essenza.** - *Sezione longitudinale.*

mezzo al telaio ed in maniera da ottenere la massima stabilità: esso è bicilindrico, della potenza di 10 ÷ 12 HP. L'essenza è contenuta in un serbatoio in quantità sufficiente per una percorrenza di 480 km.: l'ammissione nel cilindro è fatta mediante una pompa. Una seconda pompa (centrifuga) assicura la circolazione dell'acqua di raffreddamento del motore.

L'albero a gomito è di acciaio temperato; un' apertura praticata nella cassa che lo contiene ne permette l' ispezione.

La trasmissione del movimento è effettuata mediante una catena silenziosa Renold.

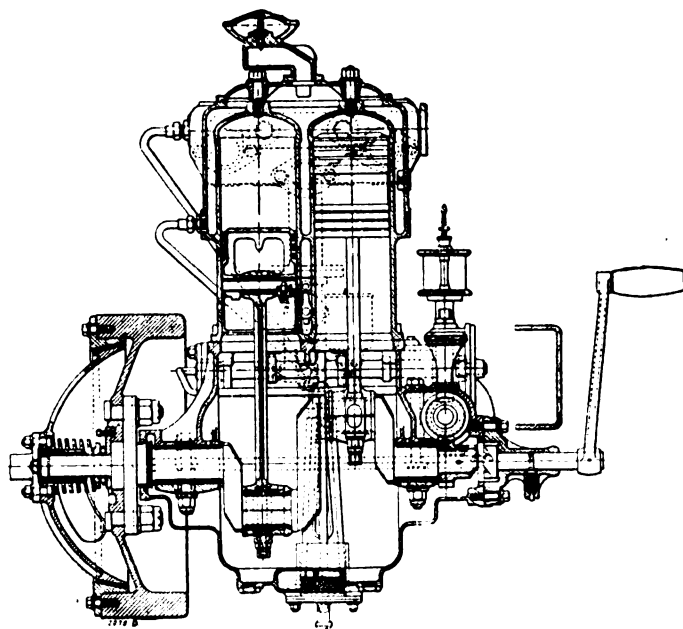



Fig. 29. — **Motore dell'automotrice d' ispezione ad essenza.** - *Sezione.*

Il telaio riposa su due assi, con ruote di 0,60 m. di diametro.

Le velocità orarie di marcia sono due: 20 e 43 km.: su tratte pianeggianti si possono raggiungere 55 km.

La condotta è fatta mediante leve e pedali. Siccome il veicolo può marciare nelle due direzioni, il motore è munito di un doppio tubo di scarico; per la stessa ragione i sedili sono del tipo riversibile.

Il peso del veicolo è di 1750 kg.

# NOTIZIE E VARIETA'

**L'Esposizione Internazionale di Torino 1911.** — Celebrare il giubileo dell'Unità italiana con una rassegna generale dei prodotti delle scienze, delle arti, delle industrie e del lavoro durante il cinquantenario, associando alla nobile e feconda gara pacifica i popoli del mondo civile, fu la più pratica, la più solenne manifestazione a cui potesse assurgere la commemorazione cinquantenaria della proclamazione del regno d'Italia e di Roma capitale.

Sul doppio concetto politico-economico convennero patriotticamente Torino e Roma: la prima organizzando una mostra del lavoro e delle industrie, e Roma quella artistica ed etnografica.

*L' Ingegneria Ferroviaria,* che non ha mai mancato di occuparsi adeguatamente di quelle grandi manifestazioni dell'umana attività, che sono le Esposizioni, riservandosi di iniziare quanto prima la pubblicazione di una completa monografia sulla Mostra di Torino, come quella che maggiormente l'interessa, ritiene opportuno premettere i seguenti brevi cenni sull'Esposizione stessa.

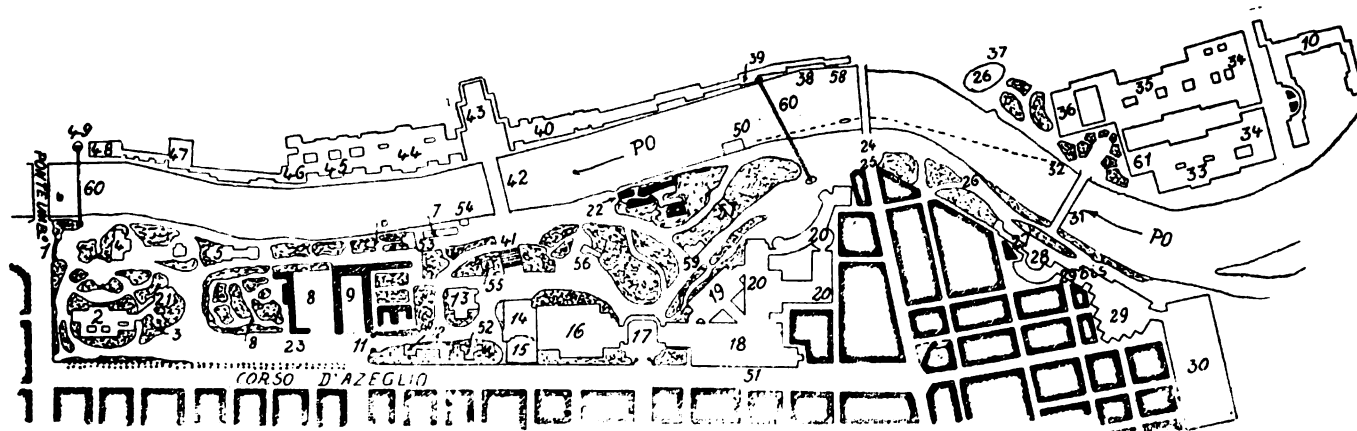
Questa avrà luogo nel Parco del Valentino, sede di tutte le Esposizioni precedenti; a causa dell' insufficienza fu aggiunto al Parco una

1 - Ingresso principale.
2 - Arte applicata all'industria.
3 - Città moderna.
4 - Palazzo della moda.
5 - Ungheria.
6 - Colonie francesi.
7 - Caccia e Pesca - Acquario.
8 - Orto Botanico della R. Università.
9 - Castello del Valentino (R. Politecnico).
10 - Mostra stradale.
11 - Ingresso.
12 - Uffici della Commissione Esecutiva, Posta, Telegrafo, Pompieri, Pubblica Sicurezza.
13 - Previdenza.
14 - Strumenti musicali
15 - Sala delle feste.
16 - Elettricità - Insegnamento professionale.
17 - Ingresso e mon. al Pr. Amedeo.
18 - Galleria delle macchine in azione.
19 - Giornale ed Arte della Stampa.
20 - Inghilterra.
21 - Città di Torino.
22 - Borgo e Castello medioevale.
23 - Esposizioni temporanee.
24 - Sottopassaggio al Corso Dante.
25 - Ingresso secondario.
26 - Parco dei divertimenti.
27 - Provincia di Torino.
28 - Ristorante popolare.
29 - Difesa del Paese.
29*bis* - Opere Pubbliche.
30 - Materiale ferroviario.
31 - Ponte provvisorio sul Po.
32 - Scalo dei canotti automobili.
33 - Industrie manifatturiere.
34 - Agricoltura e macchine agrarie.
35 - Industrie estrattive e chimiche.
36 - Italiani all'estero.
37 - Ingresso secondario.
38 - Siam.
39 - Stati Uniti.
40 - Germania.
41 - Scalea d'accesso al Ponte monumentale.
42 - Ponte monumentale sul Po.
43 - Gran fontana monumentale sulla collina.
44 - Francia.
45 - Belgio.
46 - Brasile.
47 - America latina (Uruguay, Equatore).
48 - Repubblica Argentina
49 - Ingresso secondario.
50 - Porto natante sul Po.
51 - Stazione arrivo merci.
52 - Posta e Telegrafo.
53 - Club Alpino.
54 - Ristorante francese.
55 - Città di Parigi.
56 - Padiglione per l'Agricoltura francese.
57 - Albergo Alpino e Mostra del Touring.
58 - Serbia.
59 - Manifattura dei Tabacchi.
60 - Ferrovia aerea elettrica.
61 - Industria della Seta.

Fig. 30. — **Esposizione Internazionale di Torino.** — *Planimetria generale.*

Digitized by Google

zona contigua (che chiameremo l'ultra Valentino) lungo la sponda sinistra del Po (fig. 30).

Il Parco del Valentino e l'ultra-Valentino sono uniti direttamente mediante un sottopassaggio al Corso Dante, presso il Ponte Principessa Isabella; le due sponde del Po furono collegate da due ponti appositamente costruiti, fra cui il Monumentale, da due passerelle e da tre ferrovie elettriche aeree, oltre a una modernissima armata di imbarcazioni fluviali.

Sulle due sponde, l'Esposizione occupa una superficie complessiva di 1.250.000 m²; il doppio della precedente e più estesa di Torino, e superiore all'area delle maggiori Esposizioni dei tempi nostri. La superficie coperta (preventivata nei primi studi in 150.000 m²) ha raggiunto ora i 350.000, dei quali oltre 160.000 riservati alla Mostra estera.

L'edilizia nell'Esposizione internazionale di Torino è improntata ad uno squisito senso d'arte che per la prima volta forse si appalesa negli edifici destinati a tali uffici.

Nell'Esposizione, tanto sulla sponda sinistra, quanto lungo la sponda destra del Po, eccetto nei padiglioni di Stati esteri costruiti ciascuno secondo il proprio carattere dell'architettura nazionale. e degli edifici adibiti ad usi speciali o assegnati a una locale rappresentanza, trionfa una unità organica di stile: lo stile piemontese del '700.

Sulla sponda sinistra parco del Valentino ed ultra-Valentino attirano fin d'ora l'attenzione dei frequentatori gli edifici seguenti: Arte applicata alla Industria, Giappone, Città moderna, Città di Torino, Moda, Persia, Olanda, Ungheria, Villaggio Alpino, Uffici della Commissione Esecutiva, Marina, Poste e Telegrafi.

Inoltre: Sala delle Feste e Strumenti musicali, sull'asse del Ponte Monumentale (a due piani largo 52 m.) che mette sulla sponda destra sul gran piazzale in prospetto alla Fontana monumentale sulla collina; Città di Parigi; grandiosa Galleria dell'Elettricità e delle Macchine in azione (complessivamente 55.000 m²) collegate da colonnato a semi arco attorno al monumento Principe Amedeo; Palazzo stabile del Giornale e dell'Arte della Stampa; Russia; Touring Club; Inghilterra; oltre il qual padiglione tutti i viali del Parco affluiscono nel sottopassaggio al Corso Dante pel transito all'ultra-Valentino; Provincia di Torino; Lavori Pubblici; Materiale ferroviario.

Lungo la sponda destra: Pilonetto a monte del ponte Principessa Isabella, e Riva delle Nazioni, in prospetto al Parco del Valentino — attirano specialmente lo sguardo: al Pilonetto, in vastissimo gruppo — 65.000 m² — gli edifici: Italiani all'estero, Industrie, Manifatture, Industrie della seta, Agricoltura e Macchine agrarie, Difesa del Paese: Industrie estrattive e chimiche, Industrie alimentari, Metallurgia, Mostra della Strada, Automobili ed Areonautica, ecc.

Dal seguente quadro complessivo delle aree riservate alle singole Nazioni (oltre 160.000 m²) che partecipano ufficialmente, appaiono rigorosamente il carattere e l'azione internazionale dell'Esposizione di Torino: America Latina (Bolivia, Cile, Costarica, Cuba, Equatore, Guatemala, Messico, Nicaragua, Panamà, Perù, Uruguay e Venezuela) metri quadrati 3000; Argentina 3000; Austria 4000; Belgio 7000; Brasile 9000; Canadà, Cina 500; Francia 40.000; Germania 40.000; Giappone 2500; Inghilterra 22.500; Lussemburgo, Marocco, Nuova Zelanda 1100; Oceania, Olanda, Persia 500; Portogallo, Russia 4000; Serbia 600; Siam 405; Stati Uniti 14.000; Svizzera 4000; Tunisia 400; Turchia 400; Ungheria 4500.

**Concorso internazionale per sistemi elastici per veicoli automeccanici.** — L'Associazione Italiana di Trasporti Automeccanici nel concetto di promuovere un deciso progresso nella produzione dei veicoli e specialmente della classe di veicoli automobili industriali i quali realmente e senza restrizioni possano garantire sotto il duplice punto di vista tecnico ed economico il regolare sviluppo dei pubblici servizi di trasporto su strade ordinarie, bandisce, sotto il patronato di S. M. il Re, un concorso internazionale per:

1ª *Categoria.* — Sistema di ruota o cerchione che elimini o riduca l'impiego ed il consumo della gomma;

2ª *Categoria.* — Sistema di speciale sospensione elastica che permetta l'uso di ruote con cerchione interamente metallico;

3ª *Categoria.* — Succedaneo economico alla gomma vulcanizzata.

I premi per ognuna delle tre categorie sono i seguenti:

1ª *Categoria* (ruote o cerchioni):
- 1° premio . . . . L. 5000,00
- 2° » . . . . . » 1000,00

2ª *Categoria* (sospensioni elastiche):
- 1° premio . . . . L. 5000,00
- 2° » . . . . . » 1000,00

3ª *Categoria* (Succedanei alla gomma vulcanizzata):
- 1° premio . . . . L. 2000,00
- 2° » . . . . . » 500,00

I concorrenti dovranno presentare le loro domanda di ammissione al concorso entro il 30 aprile 1911.

La presentazione potrà essere fatta anche da un rappresentante.

I Concorrenti dovranno indicare un proprio recapito in Milano.

Contemporaneamente alla presentazione della domanda di ammissione al Concorso, i signori concorrenti dovranno versare al Comitato dell'Associazione Trasporti Automeccanici, la somma di L. 30 (trenta lire) a titolo di tassa d'iscrizione.

Il Comitato permanente è così costituito:

Comm. ing. A. Campiglio, *Presidente;* cav. U Casalis, *Segretario*; on. S. Crespi, deputato al Parlamento; conte C. Sormani, segretario Automobil Club; colonnello cav A. De Luigi; A. Laviosa; Ruggero Lombardi, *Membri*.

Per il programma dettagliato ed ulteriori informazioni rivolgersi alla sede del Comitato, presso la Federazione dei trasporti in Milano (Via Nirone, 21).

# PARTE UFFICIALE

## Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

ROMA - 70, Via delle Muratte - ROMA

### Domande di ammissione di nuovi Soci.

Sono pervenute le seguenti domande di ammissione a Socio:

| Soci proposti | Soci proponenti |
|---|---|
| 1° Fossati ing. Ettore, Como . . . . | Lanino e Salvi |
| 2° San Pietro ing. Giovanni, Milano. . | id. id. |
| 3° Gramola ing. Carlo, Rogliano Calabro | id. id. |
| 4° Sciomachen ing. Giuseppe, Udine. . | Bongioanini e Paloschi |
| 5° Pastore ing Edoardo, Roma. . . . | Lanino e Bo |
| 6° Ferraguti ing. Max, Formia. . . . | Dimidri e Lenzini |
| 7° Rosa ing Francesco, Milano. . . . | Lanino e Salvi |
| 8° Scarzanella ing. G. V., Milano. . . | id. id. |
| 9° Fumero ing. Franco Ernesto, Milano. | id. id. |
| 10° Mantegazzini ing. Giovanni, Bologna. | id. id. |
| 11° Rossi ing. Bruno, Milano . . . . | id. id. |
| 12° Lanino ing. Giuseppe, Bucarest . . | id. id. |

## Società Anonima Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico - scientifico - professionali.

ROMA - 32, Via del Leoncino - ROMA

### Avviso di convocazione dell'Assemblea generale.

Si rende noto che il giorno 30 aprile alle ore 8 avrà luogo presso la Sede sociale della Cooperativa, in Via del Leoncino 32, p. p., l'Assemblea generale dei Soci per discutere il seguente

Ordine del giorno

1° Relazioni delle cariche sociali:
- *a)* dell'Amministratore;
- *b)* del Comitato di Consulenza;
- *c)* dei Sindaci

e deliberazioni relative.

2° Discussione sul Bilancio chiuso al 31 dicembre 1910 e sua approvazione.

3° Discussione ed approvazione del progetto di modifiche allo Statuto sociale.

4° Elezione di tre Membri del Comitato di Consulenza.

5° Elezione di tre Sindaci.

*L'Amministratore*
L. Assenti.

Si rammenta che per la validità dell'Assemblea, per ciò che riflette il n° 3 del presente Ordine del giorno, sarà necessario che i Soci intervenuti di persona o mediante delegazione, rappresentino almeno la metà del capitale sociale.
I Soci impediti potranno farsi rappresentare all'Assemblea da altri Soci mediante delegazione scritta.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

Digitized by Google

# FABBR.ca AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI

**SOCIETÀ ANONIMA — CAPITALE VERSATO L. 4.000.000**

STABILIMENTO E UFFICI **MILANO** VIA MONTE ROSA, 79

◆ AUTOMOTRICE **ISOTTA FRASCHINI** A BENZINA ◆

## AUTOMOTRICI

A BENZINA

**PER TRAINO DI VAGONCINI**

PREVENTIVI GRATIS A RICHIESTA

RIVOLGERSI

ALLA

FABBRICA AUTOMOBILI

ISOTTA FRASCHINI

Via Monte Rosa, 79 - **MILANO**

Telefono **8064 - 3074**

# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria** — **Stazione Ferroviaria MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-13** e **62-98**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO

D'OGNI QUALITÀ

MILANO

Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:

**5 Diplomi d'Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Medaglia d'Oro**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
**CINQUE GRANDI PREMI**
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano. Funzionerà nei primi mesi del 1911).

I nuovi impianti — attualmente in via di esecuzione — furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate. L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

**LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO** è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

**Materiale rotabile.** Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

**Materiale fisso.** Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

**Materiale per ponti e tettoie.** Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

CATENIFICIO DI LECCO (Como)
**Ing. C. BASSOLI**
MEDAGLIA D'ARGENTO - Milano 1906

SPECIALITÀ:
**CATENE CALIBRATE** per apparecchi di sollevamento
**CATENE A MAGLIA CORTA, di resistenza** per servizio ferroviario e marittimo, di cave, miniere, ecc. **CATENE GALLE**
**CATENE SOTTILI,** nichelate, ottonate, zincate
**RUOTE AD ALVEOLI** per catene calibrate **PARANCHI COMPLETI**

**CATENE**

— TELEFONO 168 —

**ING. NICOLA ROMEO & C°.**

**MILANO**

Uffici - 35 Foro Bonaparte
TELEFONO 28-61

Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione
TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**
di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI
ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI
a mano ad avanzamento automatico
ROTATIVI

IMPIANTI COMPLETI di perforazione
A VAPORE

SONDE

FONDAZIONI PNEUMATICHE

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

E MARTELLI PERFORATORI

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.
LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**
in GALLERIE-MINIERE-CAVE, ecc.

Acciaierie "**STANDARD STEEL WORKS**"
PHILADELPHIA Pa U. S. A.

**Cerchioni, ruote cerchiate di acciaio, ruote fucinate e laminate, pezzi di fucina, pezzi di fusione, molle**

Agenti generali: SANDERS & C. - 110 Cannon Street London E. C.
*Indirizzo telegrafico* "SANDERS LONDON" Inghilterra

Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 8

ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23.

UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 51-92

16 Aprile 1911.


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**

ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* —
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Doro - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzentini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti - Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA,,

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.
*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.



Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per

**TRAZIONE ELETTRICA**

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd.
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

**DECAUVILLE**

— Vedere a pagina 30 fogli annunzi

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C.° L^TD. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L^TD. - Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

Agente per l'Italia: **EMILIO CLAVARINO** - GENOVA
33, Portici XX Settembre

**BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT**
Vormals **L. SCHWARTZKOPFF**
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

**Isolazioni complete e Materiali isolanti**
per impianti a vapore e refrigeranti
**WANNER & C.° MILANO**

**HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.**
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE

MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.

Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
**Preventivi e disegni gratis a richiesta.**

**Rotaie Titanium** La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all' attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

**MANGANESITE**
IL PIÙ SICURO - IL PIÙ COMODO - IL PIÙ ECONOMICO - IL PIÙ RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAZ
MANGANESITE
Ing. C. CARLONI, Milano
proprietario dei brevetti e dell' unica fabbrica.
Manifatture Martiny, Milano, concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.
Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

**MANGANESITE**

*Ho adottato la Manganesite avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i mastici congeneri per guarnizioni vapore.* *Franco Tosi.*

Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere
Ing. C. Carloni, propr. dei brevetti — Manifatture Martiny - Milano, Concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

**MANGANESITE**
IL PIÙ SICURO - IL PIÙ COMODO - IL PIÙ ECONOMICO - IL PIÙ RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAZ
MANGANESITE

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.
Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - o lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana.
*Società del gas di Brescia.*


Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA

# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "OTTO"
**MILANO — Via Padova, 15 — MILANO**

**MOTORI** brevetto
"DIESEL"
per la utilizzazione di olii minerali
e residui di petrolio a basso prezzo

**Da 16 a 1000 cavalli**

IMPIANTI A GAS POVERO AD ASPIRAZIONE

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

# BROOK, HIRST & C°. Ltd., - Chester (Inghilterra)

**Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano**

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
**EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova**

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA, 16 Aprile 1911. N. 8.

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 32, VIA DEL LEONCINO - ROMA - TEL. 93-23.
UFFICIO A MILANO: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
UFFICIO A PARIGI: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
UFFICIO A LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia:** per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero:** per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## LA GALLERIA DEL LÖTSCHBERG E LA NUOVA VIA D'ACCESSO AL SEMPIONE

*Il 31 marzo u. s., alle 3,50 è stato abbattuto l'ultimo diaframma della lunga galleria del Lötschberg, compiuta interamente da operai italiani, e che è tristamente celebre per le disgrazie che ne funestarono il progredire dei lavori e che cagionarono la morte di molti operai. Di questa galleria e della nuova via d'accesso al Sempione ci affrettiamo a pubblicare uno studio del nostro solerte collaboratore ing. E. Gerli di Zurigo.*

LA REDAZIONE.

Mentre si diffonde la notizia della caduta dell'ultimo diaframma che ancora separava le due squadre di lavoratori che scavavano le viscere del Lötschberg, e mentre si proclama la nuova vittoria nella guerra incessante tra l'uomo e la natura per la preparazione di altre e sempre maggiori vie di traffico, non riescirà discaro ai nostri lettori di veder riuniti in uno studio riassuntivo i precedenti e gli studi che condussero all'attuazione dell'impresa, le difficoltà attraverso le quali i lavori si compierono, le esperienze raccolte ad ammaestramento di quelli che si accingono e s'accingeranno ad analoghe imprese.

Non appena si vide assicurata l'esecuzione del traforo del Sempione, anche le aspirazioni verso una miglior via di comunicazione fra la capitale della Svizzera e la nuova via, e per essa coll'Italia e col porto di Genova, presero sempre maggior consistenza.

Come si vede gettando uno sguardo alla rete ferroviaria svizzera (fig. 1) le linee convergenti a Basilea ed a Delle, provenienti dalla Germania e dalla Francia, arrivano al passaggio alpino del Sempione attraverso ad un lungo giro per Losanna e la valle del Rodano, tagliando fuori Berna dalle comunicazioni internazionali dirette fra Nord e Sud. Una linea dunque che congiungesse Basilea con Briga, seguendo il tracciato più breve, sarebbe chiamata ad assorbire il grande traffico proveniente dalla Francia orientale, dalle provincie renane tedesche, nonchè dall'Olanda e dal Belgio verso l'Italia. Quasi un terzo della popolazione svizzera verrebbe inoltre da questa nuova via avvicinata all'Italia, apportando altresì una grande facilitazione nei rapporti commerciali tra il Cantone di Berna ed il Vallese.

Fig. 1. — Ferrovie della Svizzera occidentale. - *Planimetria generale.*

Tra le numerose valli che dal lago di Thun salgono alle Alpi bernesi, la valle della Kander offre la via più breve e diretta fra Thun e la valle del Rodano.

Tra i primi progetti per una ferrovia da Thun al Vallese si deve notare quello di un tunnel attraverso alla Gemmi, da Kandersteg a Leukerbad raccomandato dal Consigliere federale Stümpfli nel 1866.

Studi ulteriori diedero però a riconoscere che l'ammasso roccioso fra le valli di Gastern e di Lötschen è quello di minima larghezza e tutti i progetti successivi nella direzione della Kander presero come base il traforo del Lötschberg. Il primo progetto di questo tipo venne studiato dall'ing. Teuscher e presentato nel 1889 al Governo cantonale bernese.

Questo progetto venne elaborato su tre varianti, la principale delle quali prevedeva un tunnel di vetta lungo 6,8 km. con un preventivo di costo di circa 36 milioni di lire. La linea ad un binario cominciava a Thun ed entrava per Wimnid nella

Digitized by Google

valle di Frutigen e della Kander, superava la terrazza di Mitholz con un tunnel elicoidale innalzandosi a 1495 m. alla quale altezza era previsto il traforo del Schildhorn; due tunnel elicoidali al versante Sud rendevano possibile l'abbassamento della linea al livello della valle del Rodano presso Viège.

Le pendenze massime di questo progetto erano del 30 ‰ ed il tunnel aveva una pendenza uniforme da un solo lato del 15 ‰. La lunghezza totale della linea da Thun a Viège era di 84 km. e cioè 18 km. meno del progetto precedente attraverso alla Gemmi.

La prima variante del progetto metteva il punto culminante a 1395 m. di altitudine e dava al tunnel una lunghezza di 9,2 km. La seconda variante proponeva un tunnel di base lungo 11,5 km.

Nel 1890 vennero accordate le concessioni per le linee del lago di Thun e per quella da Spiez a Frutigen, la prima delle quali venne messa in esercizio nel 1893 e la seconda nel 1900; nel 1891 un consorzio di tecnici e finanzieri ottenne la concessione per una linea da Frutigen a Viège sulla base del progetto dell'ing. Teuscher; nel 1893 venne presentata una variante a questo progetto con termine della linea a Briga anzichè a Viège, il che permise di ridurre a 1.302 m. il punto culminante del tracciato, con pendenza massima al 25 ‰ e senza tunnel elicoidali nella rampa Sud.

Nel 1897 l'impresa ricevette un nuovo impulso dal fatto che il Cantone di Berna, con votazione popolare, contribuì con un sussidio del 60 % alle spese di costruzione della linea Spiez-Frütigen approvando altresì la partecipazione fino a 4 milioni alle spese di costruzione per una linea Frütigen-Briga attraverso al Lötschberg; due anni più tardi il Governo cantonale avocò a sè stesso la concessione per quest'ultima linea.

Un quinto progetto venne presentato nel 1898 con tunnel lungo 12,9 km. ed altitudine di 1260 m.; la rampa Nord rimaneva la stessa come nel primo progetto, mentre l'imbocco Sud del tunnel veniva posto a Goppestein; altre tre varianti seguirono poi nel 1899.

Diamo nel quadro seguente i dati principali di confronto fra gli otto progetti.

| Numero | Anno | Tracciato | Lunghezza effettiva km. | Lunghezza virtuale km. | Tunnel km. | Punto culminante m. | Pendenza massima rampa Nord | Pendenza massima rampa Sud | Preventivo di costo Lire |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1889 | Thun-Viège | 84 | Thun-Viège 140 | 6,8 | 1495 | 30 | 30 | 36.000 000 |
| 2 | 1889 | Id. | 80 | 132 | 9 2 | 1395 | 30 | 30 | — |
| 3 | 1889 | Id. | 79 | 128 | 11,5 | 1338 | 26 | 30 | — |
| 4 | 1893 | Thun-Briga | 79 | Thun-Briga 127 | 11,5 | 1302 | 26 | 25 | 35.000 000 |
| 5 | 1898 | Id. | 80 | 118 | 12,9 | 1260 | 25 | 25 | 37 000.000 |
| 6 | 1899 | Id. | 75 | 105 | 18,5 | 1146 | 25 | 25 | 42 000.000 |
| 7 | 1899 | Frütigen-Briga . . . | 54 | 106 | 18,6 | 1123 | 27 | 20 | — |
| 8 | 1899 | Id. | 59 | 120 | 14,6 | 1241 | 27 | 27 | — |

Tutti questi studi erano stati fatti sulla base di piani e rilievi topografici in scala di 1 : 50.000, i quali naturalmente non potevano offrire l'esattezza necessaria per l'elaborazione di progetti definitivi; nel 1899 vennero così iniziati i lavori per una carta topografica del tracciato in scala di 1 : 5000 la quale servì poi di base pei progetti successivi.

Nel frattempo, e cioè nel 1897, l'ing. Stochalper presentava un progetto che si differenziava completamente dai precedenti, nel quale cioè si abbandonava l'idea di un traforo del Lötschberg sostituendo ad esso il traforo del Wildstrubel. L'idea informatrice di questo progetto fu quella di utilizzare nel tracciato la valle della Simmen nella quale la popolazione è molto più densa che non nella valle della Kander; inoltre la valle della Simmen avrebbe permesso di dare alla linea uno sviluppo naturale molto più favorevole, con pendenze massime non superiori al 15 %.

Sulla fine del 1899 il Governo bernese incaricò gli ingegneri Hittman e Greulich di elaborare un nuovo progetto di costruzione sulla base della nuova carta topografica e delle perizie geologiche fatte nel frattempo, tenendo conto di tutti i progetti presentati precedentemente per una linea del Lötschberg, nonchè di quello con tracciato attraverso al Wildstrubel.

Gli ingegneri Hittman e Greulich studiarono così un nuovo progetto seguendo il tracciato del Lötschberg ed elaborarono altre cinque varianti allo stesso servendosi degli studi preliminari del Teuscher; essi inclusero altresì nel loro studio comparativo altri due tracciati con traforo del Wildstrubel e con tunnel in due differenti direzioni.

Senza adddentrarci in una descrizione particolareggiata dei diversi tracciati contemplati nel rapporto Hittman-Greulich, riuniamo nel quadro seguente le caratteristiche principali dei singoli progetti.

| Progetto | Linea | Lunghezza Frütigen-Briga km. | Lunghezza virtuale Thun-Briga km. | Lunghezza del tunnel km. | Punto culminante m. | Pendenza massima Nord % | Pendenza massima Sud % | Preventivo di costo (in milioni) netto L. | Preventivo di costo (in milioni) netto L. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| I | Lötschberg | 59,5 | 121,6 | 13,5 | 1212.9 | 27,5 | 27,5 | 69,5 | 74,0 |
| II | Lötschberg | 54,1 | 106,2 | 18.6 | 1123,2 | 27,5 | 20,0 | 79,0 | 83,0 |
| III | Lötschberg | 58,8 | 120,2 | 14,6 | 1241,6 | 27,5 | 27,5 | 71,5 | 76,0 |
| IV | Lötschberg | 63.7 | 136,6 | 9,2 | 1407,0 | 27,5 | 27,5 | 64,0 | 68,5 |
| V | Lötschberg | 67,8 | 146,0 | 7,1 | 1495,0 | 27,5 | 27,5 | 61,5 | 66 0 |
| VI | Lötschberg | Frutigen-Viègo 56,2 | 125,7 | 15,3 | 1216,3 | 27,5 | 27,5 | 72,0 | 77,5 |
| VII | Wildstrubel | Erlembach-Raron 72,7 | 134,0 | 13,5 | 1131,2 | 15 | 25 | 67,5 | 73,5 |
| VIII | Wildstrubel | Erlembach-Gampel 72.9 | 138,1 | 12,2 | 1121,0 | 15 | 21 | 64,5 | 71,0 |

Il rapporto presentato nel 1902, raccomandava l'esecuzione della linea secondo il progetto I come quello che nel confronto cogli altri offriva le condizioni più favorevoli di costruzione e d'esercizio.

Il Governo cantonale bernese deliberò l'anno stesso di affidare ad una Commissione internazionale l'esame del rapporto e dei progetti elaborati o rimaneggiati dagli ingegneri Hittman e Greulich, chiamando a farne parte gli ingegneri prof. G. Colombo di Milano, E. Pontzen di Parigi e Garnier di Bruxelles.

I lavori di questa commissione vennero limitati dal seguente questionario.

1. - Ha il traforo delle Alpi bernesi importanza internazionale nel senso di una nuova linea d'accesso al Sempione tale da giustificare i sacrifici necessari per la sua costruzione e da assicurare la vitalità dell'impresa?

2. - In caso affermativo, a quali proprietà deve soddisfare la nuova linea d'accesso: *a*) per rispetto alla costruzione; *b*) per rispetto all'esercizio?

3. - Risponde il progetto I, elaborato dagli ingegneri Hittman e Greulich, per una linea Frutigen-Briga con traforo del Lötschberg, alle esigenze di una simile linea d'accesso, oppure quali manchevolezze vengono da esso presentate?

4. - Devesi dare la preferenza ad uno degli altri progetti contemplati nel rapporto Hittman e Greulich?

5. - Sono le attuali linee d'accesso attraverso al Giura tali da favorire il successo della nuova impresa per una linea d'accesso al Sempione, oppure si trova necessario di migliorarle o di costruirne altre eguali?

6. - A quanto potrà ammontare il costo presunto di costruzione della nuova linea d'accesso al Sempione e quale ne sarebbe la rendita presunta?

Coll'apertura all'esercizio della nuova linea Erlenbach-Zweisimmen, avvenuta il primo di novembre 1903 i progetti del Wildsbrubel tornarono in discussione inquantochè lanuova linea non era altro che un tronco della grande linea da Thun a Briga: un nuovo progetto venne elaborato dall'ing. Stockalper seguendo il tracciato del progetto VII summenzionato ma sulla base di nuovi e più esatti rilievi topografici ed a questo progetto ne seguì un altro elaborato dall'ing. Moser, il quale prese invece come base il tracciato del progetto VIII.

Sulla base dei prezzi unitari adottati da Hittman e Grenliche pel tracciato I del Lötschberg, l'ing. Stockalper arrivava ad un costo totale presunto di 52,7 milioni per tutta la linea da Zweisimmen a Briga seguendo e modificando opportunamente il tracciato del tronco esistente da Thun a Zweisimmen e cioè circa 20 milioni in meno del progetto I il cui preventivo di costo netto, in seguito ad alcuni ritocchi, era stato elevato a 72.417.000 di lire.

Digitized by Google

Diamo nel quadro seguente un confronto fra i dati principali dei due progetti che a quell'epoca (1902), si trovavano di fronte perchè esso servirà a spiegare il responso dato più tardi dalla Commissione internazionale.

| | Wildstrubel. | Lötschberg. |
|---|---|---|
| Lung. costrut. della linea km. | Zweisimmen Raron 51,03. | Frutigen Briga 59,48. |
| Lunghezza di servizio » | Thun-Briga 107,00 | Thun-Briga 84,28 |
| » virtuale » | » » 135,00 | » » 122,00 |
| Lunghezza del tunnel principale . . . . m. | 12.120 | 13.520 |
| Lunghezza delle curve » | 14.386 | 22.735 |
| Lunghezza delle curve in % dell'intera linea . . . . . . | 28 ‰ | 38 ‰ |
| Somme degli angoli al centro . . . . . | 2080 | 4171 |
| Altidudine dell'imbocco Nord del tunnel . . » | 1098 | 1204 |
| Punto culminante della linea . . . . . | 1105 | 1243 |
| Altitudine dell'imbocco sud del tunnel . . » | 1040 | 1225 |
| Massima pendenza . . | 25 ‰ | 27 ‰ |
| Massimo raggio delle curve. . . . . . » | 300 | 300 |
| Raggio medio. . . . » | 396 | 312 |
| Costo approssimativo della costruzione. . L. | 52.700.000 | 72.700.000 |

Come si vede nel confronto fra i due progetti si riscontrano vantaggi e svantaggi tanto per l'uno quanto per l'altro.

La Commissione internazionale presentò il suo rapporto nel gennaio del 1904; nello stesso la commissione riconosce l'importanza internazionale del traforo delle Alpi bernesi, nonchè la vitalità della nuova linea d'accesso al Sempione che viene classificata tra le linee di transito di primo ordine Il prevento chilometrico pel tronco Thun-Briga, lungo 85 chilometri, viene calcolato a L. 54.000 e quello dell'intiera linea Berna, Briga con lunghezza di 116 chilometri viene ammesso a L. 49.500

In corrispondenza al carattere internazionale della linea gli esperti stabilirono le seguenti caratteristiche fondamentali alle quali il tracciato della via d'accesso dovrebbe rispondere:

1. - Pendenza non superiore al 15 ‰; nei tunnel, oltre 1000 metri e nelle curve a piccolo raggio, pendenze inferiori al 15 ‰.

2. - Curve di raggio non inferiore a 300 m.

3. - Compera del terreno necessario per la costruzione successiva del doppio binario.

4. - Riporti e trincee da eseguirsi ad un binario.

5. - I tunnel da costruirsi ad un binario ad eccezione di:

*a*) piccoli tunnel la cui posizione sia tale che la costruzione di un doppio tunnel porti con se un allungamento relativamente considerevole della linea.

*b*) grandi tunnel, la cui esecuzione venga facilitata dall'immediata costruzione di una galleria parallela.

6. - Le opere d'arte sono da costruire ad un binario; le fondazioni delle stesse devono però essere disposte pel doppio binario

7. - Gli impianti delle stazioni devono permettere l'incrocio di treni lunghi 400 m. Anche nel primo impianto si deve tener presente la possibilità di ampliamenti.

8. - La posizione delle stazioni deve esser determinata tenendo conto dei raccordi con altre linee eventuali future.

9. - La prima stazione al Sud del gran tunnel deve esser disposta in modo da permettere un successivo collegamento col basso Vallese.

10. - Per la soprastruttura si devono adottare rotaie da 47 kg. per metro corrente; esternamente ai tunnel si possono adottare traversine di ferro.

11. - Pel tunnel culminante si deve prevedere la trazione elettrica.

Sulla base di queste premesse la Commissione ha preso in esame particolareggiato i quattro progetti: 1° Hittmann-Greulich; 2° Eruch con tunnel di base pel Lötschberg; 3° Stochalper; 4° Begeler pel Wildstrubel.

Le distanze Berna-Briga vennero stabilite come segue:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| 1° | Lunghezza effettiva | 114,5 km.; | lunghezza virtuale | 203 km |
| 2° | » » | 112,5 » | » » | 149 » |
| 3° | » » | 137,2 » | » » | 200 » |
| 4° | » » | 116 » | « » | 153 » |

Le ulteriori caratteristiche principali dei tracciati vennero inoltre così stabilite pel confronto dei lavori e delle spese di costruzione:

| Progetto | Lunghezza effettiva in chilometri km. | Punto culminante m. | Pendenza massima | Raggio minimo m. | Tunnel |
|---|---|---|---|---|---|
| *Lötschberg* | | | | | |
| Hittman-Greulich | Frutigen-Briga 59,48 | 1242,88 | 27,5 ‰ | 300 | 13,520 |
| Eruch . . . . | Frutigen-Briga 57,5 | 1004 | 15,1 | 300 | 21,040 |
| *Wildstrubel* | | | | | |
| Stochalper . . . | Zweisimmen-Raron 51,03 | 1005 | Rampa Nord 18,5 | — | — |
| | | | Rampa Sud 25,0 | 300 | 12,120 |
| Begeler . . . . | Berna-Briga 116,00 | 1128 | 13,0 | 400 | 13,500 |

La revisione fatta sui preventivi di costo portò alle seguenti cifre comparative:

| | | |
|---|---|---|
| Progetto Hittmann-Greulich | Lire | 78.650.000 |
| » Eruch . . . . | . » | 92.800.000 |
| » Stochalpher . . . . | » | 65.000.000 |
| » Begeler . . . . . | » | 82.000.000 |

Quanto alle linee esistenti, utilizzate totalmente ed in parte dai singoli progetti e cioè Berna-Thun, Thun-Spiez, Spiez-Erlenbach, Erlenbach-Zweisimmen e Spiez-Frutigen, il rapporto afferma che esse sono delle eccellenti linee locali, ma che nessuna di esse può, senza ricostruzione, essere adatta ad un traffico internazionale.

Le conclusioni alle quali giunse la Commissione internazionale furono le seguenti:

1. - Per una nuova linea Berna-Sempione, attraverso le Alpi bernesi si deve preferire sotto ogni rapporto il tracciato nel Wildstrubel a quello pel Lötschberg.

2. - Tra i progetti esaminati ve ne sono due i quali rispondono alle esigenze di una linea internazionale e cioè il progetto Eruch attraverso il Lötschberg ed il progetto Begeler attraverso al Wildstrubel; l'ultimo dei due merita la preferenza sotto ogni rapporto.

3. - Qualora per ragioni indipendenti dalla tecnica si fosse costretti ad adottare il criterio della massima economia, la cui conseguenza sarebbe l'adozione di rampe più forti, si dovrà dare al progetto Stochalper (Wildstrubel) la preferenza su quello Hittmann-Greulich (Lötschberg).

4. - Siccome la durata della costruzione dipende direttamente dalla lunghezza del tunnel principale, così anche sotto questo riguardo è preferibile il tracciato del Wildstrubel. La durata del traforo di un tunnel di 12 a 13,5 chilometri di lunghezza può ammontare a 4 ÷ 4½ anni

Vedremo successivamente come il Comitato d'iniziativa ed il Governo bernese siano giunti a conclusioni assolutamente opposte a quelle della Commissione internazionale, dando cioè la preferenza al tracciato del Lötschberg il quale venne poi effettivamente messo in esecuzione.

Verso la fine del 1905 la Direzione generale delle Ferrovie svizzere intraprese l'esame dei progetti, assicurando al Comitato di

Digitized by Google

iniziativa la partecipazione morale e finanziaria delle Ferrovie federali agli studi preliminari definitivi. Quasi contemporaneamente il Consorzio parigino Loste e C.ie composto da finanzieri ed imprenditori di costruzioni ferroviarie assunse a sua volta l' impegno di fare per proprio conto nuovi studi e nuovi rilievi pel tracciato del Lötschberg quanto per quello del Wildstrubel e di presentare al Comitato d' iniziativa proposte impegnative per la esecuzione dei lavori. Nello stesso tempo il Comitato d' iniziativa nominava a proprio consulente tecnico l' ing. Zollinger, incaricandolo di dirigere i lavori preparatori e di allestire i capitolati d'appalto per l'eventuale aggiudicazione dei lavori.

Pochi mesi dopo e cioè al principio del 1906 il Consorzio Loste & C.ie presenta al Comitato d' iniziativa i preventivi di costo impegnativi per l' esecuzione di tre progetti, lasciando al Comitato la scelta. Secondo questi preventivi il Consorzio Loste & C.ie si dichiarava pronto ad assumere la costruzione del progetto Hittman-Greulich (Lötschberg) con tunnel di sommità, ma modificato per pendenze massime fino al 33 °/₀₀ per una somma globale di 83.000.000, del progetto Emch (Lötschberg) con tunnel di base per la somma di 116.000.000 e del progetto Beyeler (Wildstrubel) per la somma di 120.000.000.

Queste tre offerte vennero sottoposte ad una nuova Commissione d'esperti, composta dagli ingg. Thormann di Berna, professore Herming di Zurigo ed Arbenz, pure di Zurigo.

Il 5 marzo 1906 il Comitato d' iniziativa decide in linea di massima, su parere del suo consulente e direttore tecnico ing. Zollinger, e salvo l'avviso della nuova Commissione peritale, la scelta del tracciato Lötschberg con tunnel lungo 13,5 km. e con trazione elettrica, fissando un preventivo di costo di 88.000.000 ed invitando il Consorzio Loste & C.ie a presentare un'offerta impegnativa per la esecuzione di questo tracciato sulla base di una pendenza massima del 27 °/₀₀.

Nella comunicazione relativa alla scelta, il Comitato d' iniziativa afferma di aver seguito i criteri posti in rilievo dall' ing. Zollinger e dei quali la Commissione internazionale, all'epoca della presentazione del suo rapporto, non poteva tener conto; infatti, secondo questa comunicazione, dopo la presentazione della perizia internazionale si fecero in materia di costruzione di tunnel esperienze riunite favorevoli al tipo di costruzione con forti rampe; inoltre il progresso rapido della trazione elettrica, permettente di adottare senza timore questo sistema di trazione, ebbe influenza decisiva; la pratica degli ultimi anni avrebbe dimostrato che una rampa con pendenza del 27 °/₀₀ con trazione elettrica è almeno equivalente ad una rampa con pendenza del 15 °/₀₀ con trazione a vapore. Oltre a ciò le esperienze fatte al Sempione sarebbero state sfavorevoli all' idea di un lungo tunnel di base ed anche i preventivi del Consorzio Loste & C.ie tornerebbero a conferma di questo fatto.

Il Comitato d' iniziativa aggiunse inoltre di aver dovuto tener conto di altri fattori trascurati dalla Commissione internazionale. Il capitale necessario al finanziamento dell' impresa sulla base del tracciato Lötschberg con pendenza del 27 °/₀₀ poteva dirsi assicurato perchè riusciva più facile di prevederne con sufficiente sicurezza la rendibilità; non così invece pei capitali notevolmente più elevati che sarebbero stati necessari per l' esecuzione degli altri tracciati. Inoltre una linea costruita secondo il tracciato Beyeler (Wildstrubel) avrebbe danneggiato non indifferentemente altre imprese ferroviarie bernesi non solo, ma anche le stesse Ferrovie federali, sia facendo ad esse una notevole concorrenza, sia costringendole a radicali modificazioni di tracciato e di materiale con immediata ammortizzazione d' impianti tuttora in buono stato e per lungo tempo ancora utilizzabili.

Una volta decisa la trazione elettrica, il tracciato con pendenze del 27 °/₀₀ risponderebbe senz' altro al criterio principale consistente nel desiderio di fare della linea un' arteria di transito di primo ordine, non certo inferiore nei riguardi delle pendenze e delle curve alla linea del Gottardo, della quale sarebbe invece indubbiamente migliore nei riguardi dell'esercizio.

La nuova Commissione d'esperti fece sue le considerazioni dell' ing. Zollinger ed il 4 giugno 1906 si riunì a Berna il Comitato d' iniziativa per approvare, con 54 voti contro 3, la seguente proposta della Presidenza:

Il Comitato bernese d' iniziativa considerato che il progetto elaborato dall' ing. Zollinger ed approvato dagli ingg. Thormann, Henning e Arbenz per un traforo del Lötschberg risponde meglio di ogni altro progetto presentato alle esigenze tecniche, finanziarie ed economiche; che esso rimane entro i limiti fissati dalla legge cantonale del 1902 e non richiede sussidio statale maggiore di quello previsto dalla legge stessa, raccomanda alle autorità governative il progetto suddetto e l'annesso piano finanziario.

Il 27 giugno successivo il Gran Consiglio cantonale in riunione plenaria approvava ad unanimità le proposte del Governo, il quale a sua volta aveva fatte sue quelle del Comitato d' iniziativa e l' impresa del Lötschberg usciva dalla fase preparatoria per entrare in quella esecutiva.

Per la storia di questo importante valico alpino riproduciamo testualmente questo documento il quale riassume e prescrive i criteri che servirono di base all'esecuzione dell'opera.

Il Gran Consiglio del Canton di Berna prende nota:

*a*) dei progetti presentati dal Consorzio bancario Loste & C.ie di Parigi al Comitato bernese d' iniziativa per una ferrovia del Lötschberg e per una ferrovia del Wildstrubel elaborato dal sindacato d' imprenditori Allard, Coiseau ecc;

*b*) del contratto preliminare concluso il 26 maggio 1906 fra il Comitato d' iniziativa ed il Sindacato predetto per la costruzione di una ferrovia del Lötschberg con tracciato avente la pendenza massima di 27 °/₀₀;

*c*) del programma finanziario elaborato dal Comitato d' iniziativa e dalla Casa bancaria Loste & C.ie e portante la data del 2 giugno 1906 per l'esecuzione della linea specificata al capoverso *b*;

*d*) della convenzione finanziaria in data 21-22 giugno 1906;

*e*) della deliberazione 4 giugno 1906 del Comitato d' iniziativa da noi più sopra riportata;

*f*) del rapporto degli ingegneri Thormann, Herming e Arberg;

*g*) del rapporto del Dipartimento cantonale delle ferrovie, approvando le considerazioni del Comitato d' iniziativa e facendo proprie le proposte del Governo, delibera:

*A*) Il progetto generale per una ferrovia elettrica del Lötschberg con 27 °/₀₀ di pendenza massima con preventivo di costo di 83.000.000 al massimo per l' insieme delle costruzioni viene approvato colle riserve seguenti:

1) Il raggio minimo della nuova linea deve essere di 300 m.

2) Le espropriazioni devono essere compiute per una linea a doppio binario e la sottostruttura deve essere disposta in modo che l'esecuzione del doppio binario su tronchi aperti possa essere congiunta più tardi senza difficoltà e costo relativamente minimo.

3) La soprastruttura deve essere formata con rotaie Vignole di acciaio del peso di 45,93 kg. per metro corrente.

4) Per le rampe d'accesso al grande tunnel del Lötschberg deve elaborarsi un piano dettagliato in scala 1:1000 con profili longitudinali e trasversali, con calcoli, dimensioni e preventivi esatti da sottoporre all' approvazione del Gran Consiglio. Questo progetto deve essere presentato al più tardi il 1° maggio 1908.

5) Il Governo cantonale è incaricato di fare le pratiche necessarie presso il Governo federale allo scopo di ottenere un congruo sussidio che permetta di dar mano immediatamente alla costruzione di un tunnel a doppio binario.

*B*) Il contratto preliminare del 26 maggio 1906 col Sindacato d' imprenditori viene in massima approvato sotto le riserve enumerate alla lettera *A*). Il Governo viene autorizzato ad approvare il contratto definitivo tenendo conto della voluta protezione pei professionisti e pei lavoratori indigeni.

*C*) Il programma finanziario concretato colla ditta Loste & C.ie è approvato.

*D*) Il Cantone di Berna partecipa alla costruzione della linea del Lötschberg sulla base della legge cantonale del 4 maggio 1902 assumendo in proprio 17 ½ milioni di azioni della Società per la ferrovia delle Alpi bernesi.

*E*) Il Governo cantonale è autorizzato a ritenere come raggiunto il finanziamento dell' impresa, non appena le sovvenzioni abbiano raggiunto la cifra di 21 milioni.

Il 27 luglio si costituiva legalmente a Berna la Società per la ferrovia delle Alpi bernesi ed il 1° ottobre venivano firmati i contratti definitivi fra la Società e l'Impresa che assumeva la costruzione.

Secondo questi contratti, i lavori di traforo meccanico dovevano cominciare ai due imbocchi del grande tunnel al più tardi il 1° marzo 1907 e veniva stabilito un termine di quattro anni e mezzo per l'esecuzione del tunnel, nonchè della sottostruttura delle rampe d'accesso. Sei mesi dopo e cioè il 1° marzo 1912 l' intiera linea doveva essere pronta all'esercizio. Pel caso in cui il grande tunnel avesse dovuto esser costruito a doppio binario i termini suindicati

Digitized by Google

avrebbero dovuto intendersi prolungati di altri sei mesi. La Società si impegnava inoltre a far conoscere all'Impresa le sue decisioni in proposito entro un anno dall'inizio dei lavori.

Il 28 ottobre ed il 1° novembre, e cioè soltanto un mese dopo la firma dei contratti definitivi e quattro mesi prima dei termini prestabiliti, cominciavano i lavori di traforo a Kandersteg ed a Goppenstein.

Come si vede i potenti interessi che erano in giuoco, hanno saputo dare uno straordinario impulso all'impresa; le deliberazioni più importanti, gli studi più dettagliati, i contratti, le convenzioni, le forme legislative si sono susseguite nel termine di pochi mesi stabilendo un vero record del genere, tantochè l'impresa, che nel 1905 ancora sembrava affidata ad un avvenire più o meno lontano, entrava nella fase risolutiva.

Ing. EMILIO GERLI

(*Continua*).

## IL PROBLEMA DELLE COMUNICAZIONI NELLA TURCHIA COSTITUZIONALE.

(*Continuazione e fine: vedere n° 7, 1911*).

c) FERROVIE DELLA SIRIA. – Le ferrovie siriane debbono collegare la rete dell'Asia Minore che parte da Costantinopoli, con le linee arabe delle provincie del Mar Rosso, e con le linee africane. Attualmente in Siria e Palestina funzionano le seguenti ferrovie (fig. 2), esercite da società francesi:

| | | |
|---|---|---|
| Berutti-Rayak, quasi tutta a dentiera . . | km. | 66 |
| Rayak-Aleppo . . . . . . . | » | 332 |
| Rayak-Damasco-Mzeirib . . . . . . | » | 183 |
| Berutti-Gebail, (Tramvie libanesi) . . . | » | 19 |
| Giaffa-Gerusalemme . . . . . . . | » | 86 |

Del primo tronco della Ferrovia della Mecca, con la diramazione Deràa-Caifa, mi intratterrò riferendo sulle ferrovie dell'Hegiaz.

A parte la linea di Gerusalemme (al cui riguardo per ora non vi sono progetti di prossimo prolungamento, anche perchè la continuazione oltre il limite attuale di tale linea, fino all'altra dell'Hegiaz, presenta difficoltà tecniche gravi, senza allettamento di ragguardevoli profitti) tutte le rimanenti ferrovie saranno unite con altre reti mediante nuovi tronchi. Così le ferrovie della Siria, staccandosi dalla grande linea di Bagdad nei pressi di Aleppo, arriveranno al confine egiziano sulla costa mediterranea, donde si diramerà un tronco da costruirsi, che ad Ismalia le collegherà alla rete egiziana.

Considerando definitivo il tracciato ad Est di Adana della bàgdaniana, le comunicazioni ferroviarie tra Costantinopoli e l'Egitto, sarebbero stabilite coi tronchi seguenti:

| Compartim. | TRONCO | Lunghezza in km. | Annotazioni |
|---|---|---|---|
| Asia Mi . . | Costantinopoli-Conia . | 748 | Già esistente |
| Bagdad . . . | Conia-Borgurlù . . . | 200 | Già esistente. |
| Bagdad . . . | Borgurlù-Tell Habesc . | 460 | In costruzione. |
| Bagdad . . | Tell Habesc-Aleppo. . | 50 | Di prossima costruz. |
| Siria. . . . . | Aleppo-Rayak. . . . | 332 | Già esistente. |
| Siria. . . . . | Rayak - El Arisc (front) | 385 | In progetto. |
| | *Totale da Costantipoli alla frontiera egiziana.* | 2175 | |

Fig. 2. — **Rete ferroviaria della Turchia asiatica.** - *Planimetria.*

Tenendo conto che il collegamento della bagdadiana con Aleppo, sia direttamente, sia per mezzo della diramazione Tell-Habesc-Aleppo, è ormai prossimo, resterebbero soltanto a costruire i 385 km. dell'ultimo tratto da Rayak alla frontiera egiziana

Digitized by Google

Il tracciato in progetto non presenta difficoltà tecnica di esecuzione; da Rayak scende al mare seguendo la facile vallata del Litani, e raggiunta la spiaggia a Sur (Tiro), procede verso sud costeggiando sempre il mare, e toccando S Giovanni d'Acri, Caifa. Giaffa, Gaza ed el-Arise, donde dovrebbe poi essere continuato in territorio egiziano fino ad Ismailia, sul canale di Suez, per collegarsi alle linee egiziane.

Le regioni della Siria e della Palestina, che questo tronco dovrebbe attraversare, sono fertili e popolate, e certamente la sua costruzione, oltre che dalla grande importanza internazionale che avrà la linea della quale formerà il completamento, sarebbe consigliata pure dalla considerazione che importerebbe una spesa relativamente lieve e largamente rimuneratrice

*d)* FERROVIA DELL'HEGIAZ — Alla rete della Siria si collega una linea che partendo dalla capitale, Damasco, penetra nell'Hegiaz e che quindi deve essere considerata a sè.

Il compartimento dell'Hegiaz è attualmente composto dei tronchi seguenti:

| | | |
|---|---|---|
| Damasco-Deràa | km. | 123 |
| Deràa-Caifa | » | 161 |
| Deràa-Medina | » | 1200 |

La Damasco-Medina, da prolungarsi sino alla Mecca ed oltre, è a scartamento di 1,05 m; il suo capo linea, Damasco, è a 1870 km. di ferrovia da Costantinopoli, e cioè:

| | | |
|---|---|---|
| Costantinopoli (Haidar pascià)-Conia | km | 748 |
| Conia-Borgurlù | » | 200 |
| Borgurlù-Tell Habese (in costruzione) | » | 160 |
| Tell Habese-Aleppo (di prossima costruzione) | » | 50 |
| Aleppo-Damasco | » | 412 |
| Totale distanza da Haidar pascià a Damasco | km. | 1870 |

La ferrovia dell'Hegiaz forma ora sistema a sè; quando però comunicherà direttamente colla capitale, potrà rendere ben maggiori vantaggi, se specialmente verrà prolungata verso sud fino al Mar Rosso.

Alla linea dell'Hegiaz si pose mano nel 1901 ad iniziativa del Sultano Habdul Amid, per facilitare il pellegrinaggio annuale ai luoghi santi dell'Islam. I fondi furono forniti da oblazioni volontarie dei mussulmani di tutto il mondo e dal ricavato di alcune tasse speciali, tuttora in vigore, perchè non è ancora cessato il bisogno di fondi. Un tronco è ancora da costruire, e quello in esercizio, che dovrebbe essere largamente rimunerativo, è invece, per incuria degli uni e disonestà degli altri, fortemente passivo.

Il primo tronco Damasco-Deràa, lungo 123 km., segue dappresso la linea francese Damasco-Mzeirib, mentre certo sarebbe stato meglio riscattare la linea francese, risparmiando la spesa inutile di 123 km. di ferrovia e l'indennizzo che si deve pagare all'Amministrazione di questa linea, cui si faceva dannosa concorrenza.

Da Deràa una diramazione di 161 km. si dirige verso ovest, scende al Giordano, che attraversa con un ponte a 246 m. sotto il livello del mare, risale alla piana di Gizrel, a circa 80 m. di altitudine, e scende poi alla rada di Caifa.

La linea principale prosegue prima verso Sud, poi verso Sud-Est, e dopo 1200 km. arriva a Medina. Da Medina alla Mecca, restano ancora da costruirsi 500 km. di linea: a cui sembra doversi aggiungere presto la diramazione di 40 km da Hamman a Salt, assunta dalla Società cui fu recentemente concesso lo sfruttamento dei giacimenti di fosfati di Salt.

A sud di Medina si potrà costruire solo con mussulmani, affinchè gli infedeli non profanino quei luoghi santi colla loro presenza. La solidità della linea non potrà avvantaggiarsi dall'esclusione di operai e funzionari europei; i pellegrini però sono viaggiatori di facile contentatura.

Il tronco Deràa-Medina, affidato esclusivamente ai mussulmani, funziona molto irregolarmente: vi furono treni che ebbero spesso ritardi di giornate, il materiale vi è tenuto malissimo, e gli accidenti non sono rari

Questa linea, compresi i progettati prolungamenti verso Sana, Hodeida, Gedda, città dello Yemen, oltre a favorire i pellegrinaggi, per il che si raccolsero i fondi dei fedeli, deve facilitare le relazioni tra la capitale e i lontani vilayet sul Mar Rosso, dove l'autorità governativa ha molto bisogno di riaffermarsi contro le continue ribellioni. La ferrovia ne percorre ora soltanto le regioni settentrionali che sono anche le meno turbolenti, ma che dànno notevoli difficoltà.

Per evitare manomissioni si pagano ad alcune tribù forti regalie a compenso di diritti di pedaggio esatti prima sulle carovane di pellegrini, che ora preferiscono la ferrovia. Essa dovè essere costrutta come se fosse in terreno nemico: le stazioni sono fatte in modo da potersi difendere contro le ben armate tribù di beduini, sono comandate da ufficiali e presidiate da truppa. Tuttavia il Governo apre la strada ai pellegrini, facendo pagare i pretesi pedaggi, perchè altrimenti niuno giungerebbe alla Mecca, città santa, ma, dicesi, preda all'anarchia e malsicura più d'ogni altra città dell'impero.

Al Sud della Mecca l'autorità del Governo esiste, e anche solo nominalmente, appena nei maggiori centri. La ribellione è permanente e fu talvolta sedata solo con regalie: finora nulla accenna ad un necessario miglioramento.

*e)* FERROVIE DELL'ARMENIA. — Resta ancora il compartimento ferroviario dell'Armenia, che deve collegare fra loro i centri principali di quel travagliato Paese e unire il centro ferroviario di Costantinopoli, con la regione al Sud del Caucaso, e con la Persia settentrionale.

Il progetto relativo a queste ferrovie, fu concretato da un Sindacato americano, e presentato, alcuni mesi sono, al Consiglio di Stato dell'Impero.

Si vuole che l'arteria principale della rete, lunga circa 2000 km., farà il seguente percorso: Sivas-Bitlis-Van-Diarbekir-Karput-Suleimaniè-Kerkut, toccando il litorale a Suediè. Tutta la linea sarebbe a scartamento normale. Il sindacato americano si impegnerebbe a finire gli studi ed il tracciamento in brevissimo tempo, e a terminare i lavori completamente entro 10 anni; chiedendo in compenso la concessione per 99 anni e il solito diritto di prelazione sulle miniere che venissero scoperte a meno di 28 km. dalla linea.

Le notizie su queste trattative sono un po' vaghe: alcuni affermano che la Germania ha protestato contro intese che ledono i diritti acquisiti dai concessionari della bagdadiana, altri nega ad esse ogni serietà. Già prima delle pretese trattative americane, il progetto del Ministro Norädunghian effendi dava larga parte alle ferrovie armene, che voleva spingere fino a Baiazid, al confine russo-persiano, per allacciarsi, o colà o in qualche punto del tronco Erzerum-Baiazid, con le ferrovie della Russia transcaucasea e della Persia.

La seguente tabella riepiloga appunto i progetti *ministeriali*, per tutta la Turchia d'Asia, indipendentemente dalle proposte fatte dalle varie Società concorrenti per le diverse concessioni di costruzioni ferroviarie, non compresi perciò gli 840 km. già aggiudicati della bagdadiana, da Borgurlù a Tell Halif. In essa le linee progettate sono ripartite in quattro categorie a seconda della precedenza che deve avere la rispettiva costruzione.

Del resto anche per le altre ferrovie, sia i tracciati, sia il chilometraggio, sono indicati molto approssimativamente, perchè le varie linee non furono ancora determinate in tutti i particolari, ma solo a grandi tratti, salvo a portare loro, quando ne dovesse essere iniziata la costruzione, tutte quelle varianti che si reputeranno opportune.

Giusta il progetto, lasciando fuori la rete dell'Hegiaz collo scartamento di m. 1,05, si dovrebbero costruire nella Turchia Asiatica 2964 km. a scartamento ordinario e 3216 km. a scartamento di 1,05 m.

CONCLUSIONE. — L'attuazione di questi progetti ferroviari avrà una vasta importanza economica sullo svolgersi del benessere dell'impero e una non meno grande influenza sulla politica interna conferendo ad un più intimo contatto delle sue molteplici nazionalità e al risveglio della loro coscenza politica. Essa gioverà a colorire il disegno di libertà e di uguaglianza a cui si ispirò l'ultima rivoluzione. La natura dell'*Ingegneria Ferroviaria* non concede un'esposizione nemmeno sintetica di quanto si potrebbe dire su questo vitale argomento di politica interna.

Fondandosi sulla lotta di interessi politici e personali che ora si svolge nel multiforme impero, gli europei si combattono più aspramente che mai. Così nelle concessioni ferroviarie, il problema più oneroso e più urgente del nuovo regime, si nota una vera corsa affannosa: ormai i sindacati concorrenti, che prima miravan solo alla maggior garanzia chilometrica, si ispirano anche ad altri concetti e talvolta (la Tripoli-Homs lo prova) rinunciano ad essa.

Digitized by Google

| Num. d'ordine | Compartimento | TRACCIATO CHE DOVRÀ AVERE LA LINEA FERROVIARIA DA COSTRUIRE | Categorie di precedenza nelle costruzioni | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | Prima | | Seconda | | Terza | | Quarta | |
| | | | Scart. ord. | Scart. 1,05 | Scart. ord. | Scart. 1,05 | Scart. ord. | Scart. 1,05 | Scart. ord. | Scart. 1,05 |
| 1 | Asia M. | Panderma-Soma | 190 | – | – | – | – | – | – | – |
| 2 | Asia M | Samsun-Sivas | – | 434 | – | – | – | – | – | – |
| 3 | Asia M. | Angora-Sivas | 408 | – | – | – | – | – | – | – |
| 4 | Armenia | Sivas-Erzerum | – | 542 | – | – | – | – | – | – |
| 5 | Armenia | Saricli-Eguiè-Diarbechir | – | 390 | – | – | – | – | – | – |
| 6 | Armenia | Diarbechir-Bitlis-Van | – | – | – | 250 | – | – | – | – |
| 7 | Asia M. | Eregli-Nidge-Cesarea | – | – | 187 | – | – | – | – | – |
| 8 | Asia M. | Cesarea-Sivas | – | – | – | – | 204 | – | – | – |
| 9 | Siria | Rayak-Egitto | 385 | – | – | – | – | – | – | – |
| 10 | Bagdad | T. Halif-Sahigè-Bagdad | – | 645 | – | – | – | – | – | – |
| 11 | Bagdad | Sadigè-Hanikin | – | 120 | – | – | – | – | – | – |
| 12 | Bagdad | Bagdad-Negef | – | 175 | – | – | – | – | – | – |
| 13 | Armenia | da Trebisonda alla linea d'Erzerum | – | – | – | – | – | 380 | – | – |
| 14 | Armenia | Erzerum-Bajazid | – | – | – | – | – | – | – | 360 |
| 15 | Bagdad | Negeb-Zubeir-Bassora | – | – | – | – | – | – | 410 | – |
| 16 | Bagdad | Zubeir-Golfo Persico | – | – | – | – | – | – | 110 | – |
| 17 | Bagdad | Harran-Orfa | – | – | 30 | – | – | – | – | – |
| 18 | Armenia | Diarbechir-Orfa | – | – | – | 170 | – | – | – | – |
| 19 | Asia M. | Ada Bazar-Hafsa e diramazioni | – | – | – | – | – | 690 | – | – |
| 20 | Siria | Tripoli-Kattine | – | – | 100 | – | – | – | – | – |
| | | *Totali* | 983 | 1366 | 1257 | 420 | 204 | 1070 | 520 | 360 |
| | | | 2349 | | 1677 | | 1274 | | 880 | |
| | | | 6180 | | | | | | | |

**Nota bene.** — La linea n. 1 Panderma-Soma fu cominciata nell'estate 1910. La linea n. 20, Tripoli-Kattine, cominciata nell'autunno 1909 sarà inaugurata nella primavera 1911. Il suo tracciato fu modificato, perchè si allaccierà alla linea Rayak-Aleppo, non più a Kattine, ma più al Nord, a Homs con un percorso di 105 km. circa.

Il Governo di Costantinopoli. che vede e comprende, non può impedire queste invadenze, perchè le finanze dell'Impero sono già così compromesse da precedenti impegni, ed il gettito delle imposte è così ridotto (perchè molte popolazioni rifiutano di pagare), che deve per forza ricorrere al capitale straniero.

Egli, tra le offerte che riceve. cerca di destreggiarsi in modo, che nessuno dei patentati cui si appoggiano gli offerenti, acquisti soverchio predominio: e spera di conservare l'autonomia finanziaria, alimentando così le gelosie dei concorrenti senza affidarsi alla disinteressata amicizia di uno solo.

E l'Italia? Il momento attuale dovrebbe esserci favorevole, e sarebbe grave errore il non trarne approfitto.

Occorrerebbe prender parte a quelle grandi imprese, finora accaparate da francesi, inglesi e tedeschi, tanto più che gli italiani danno quasi esclusivamente l'elemento prezioso di operai abili e molto apprezzati, la cui opera favorì iniziative e guadagni di grandi sindacati, si appoggiano a governi rivali

In tutti i lavori in corso in Turchia meno rarissime eccezioni) l'Italia non dà che i suoi operai.

Le ferrovie in costruzione ovunque nei climi più diversi, sono affidate precisamente all'operaio italiano che poco pagato, raramente protetto dalle autorità locali, lontano delle troppo scarse autorità consolari nostre è sfruttato spesso dai piccoli cottimisti fra cui le imprese principali sminuzzano il lavoro: molte volte non sono essi pure italiani! Il governo nostro pertanto dovrebbe proteggere efficacemente quei coraggiosi lavoratori; i quali molte volte non sanno a chi ricorrere per essere disinteressatamente protetti perchè troppo lontani dai consolati troppo scarsi nel vasto impero.

Dato il grande sviluppo che prenderanno i lavori, in regioni inospiti e lontane, se all'Italia pare troppo alta aspirazione il cooperare alle varie intraprese, non soltanto cogli operai ma anche coi capitali e colle menti direttrici, il Governo nostro però dovrebbe affermarsi fortemente, colla protezione dei lavoranti italiani, senza temere suscettibilità, che non possono comunque menomare il diritto e il dovere di guidare e di proteggere i propri cittadini.

Si aumentino le rappresentanze consolari; non si lascino mai scoperte sedi importanti, si inviino viceconsoli di carriera nelle agenzie consolari di maggiore importanza; e con qualche viceconsole giovane e volenteroso si aumenti l'organico dei consolati nel cui territorio si svolgono i lavori più importanti per prendere contatto diretto cogli operai nostri ascoltandone i reclami e facendosi autorevoli intermediari fre essi e i dirigenti.

Istituendo ambulatori medico-chirurgici gratuiti, si provveda a una efficace tutela sanitaria dei nostri connazionali, obbligati a lavorare in luoghi inospitali, malsani e sprovvisti di istituzioni ospitaliere, ecc.

Queste e simili misure altamente filantropiche, darebbero non solo la soddisfazione di avere adempiuto ad un precipuo dovere di governo ispirato moderni sentimenti sociali; ma servirebbero altresì a dare un alto concetto, del come, in questo ciclo di benefiche iniziative e di nobili aspirazioni verso una maggiore tutela del benessere delle classi lavoratrici, sia in Italia compresa la funzione statale, e ciò presso popolazioni abituate a giudicare gli Stati esteri alla stregua della protezione che essi sanno, in ogni circostanza, accordare ai loro cittadini.

***

NOTA. — Da quando fu scritto l'articolo ad oggi molti cambiamenti sono avvenuti e noi, utilizzando note inviate successivamente dall'autore e altre fonti, li riassumiamo brevemente in appresso.

La Tripoli-Homs è finita e sarà inaugurata fra un mese: i tronchi da Borgurlù a Tell-Halif della Bagdadiana sono già appaltati quasi tutti e fra breve si appalterà pure la Sivas-Sansun.

Anticipando sul programma, si sono iniziati i lavori della linea Hodeida-Sana nell'Arabia, che fu assunta da un sindacato francese: anzi, giusta le ultime notizie, la costruzione del primo tronco sarà diretta dal nostro connazionale ing. De Violini.

Digitized by Google

La linea Bagdadiana ha intanto assunto un'importanza internazionale specialmente oltre Bagdad, ove dovrebbe svolgersi in una zona, che l'Ighilterra considera spettante alla sua influenza. Questo forte contrasto di interessi ebbe già una larga eco nei parlamenti europei: attualmente tutto induce a credere, che le cose stiano così: il tracciato Adana-Alessandretta-Aleppo è scartato del tutto; si farà però un tronco Aleppo-Alessandretta, e queste città saranno quindi collegate alla ferrovia della Mesopotamia. La linea fino a Bagdad sarà eseguita dall'attuale sindacato tedesco: oltre Bagdad, fino al Golfo Persico a Kweit sarà affidata invece ad un sindacato internazionale, cui prenderanno parte la Turchia, la Germania, la Francia e l'Inghilterra. Già però l'Austria si muove e parecchie autorevoli personalità sue dichiararono, che essa non vuol rimanere esclusa da si importante lavoro e forse le riuscirà di ottenere una quota parte. E l'Italia? Il carattere politico della questione ci obbliga a limitarci all'augurio, che essa non debba tenersi completamente lontana da un'opera civile e economica, grande sotto ogni aspetto.

LA REDAZIONE.

## LE LOCOMOTIVE A VAPORE ALL'ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI BRUXELLES (1910).

(*Continuazione e fine, vedere nn. 1, 3, 4, 5 e 7, 1911*)

### APPENDICE.

### Note sui risultati in servizio di alcuni tipi di locomotive.

In Francia dopo le esperienze compiute nel 1908 dalla Compagnia dell'*Ouest*, sopra una locomotiva 2 C compound a 4 cilindri e a vapore surriscaldato (1), esperienze che condussero all'accertamento di una economia media del 20 % in acqua e del 10 % in carbone e di un aumento di potenza del 20 % in confronto con le macchine dello stesso tipo a vapore saturo, anche la Compagnia dell'Est effettuò una serie di prove pratiche col surriscaldatore sistema Schmidt.

Vennero infatti munite di tale apparecchio 4 locomotive 2 C (nn. 3147 a 3150) della serie 3100 compound a 4 cilindri con ruote di 2,10 m. e messe in servizio regolare con treni express e rapidi, in un turno di 9 giornate promiscuamente con altre locomotive della stessa serie a vapore saturo.

Ben inteso, il surriscaldamento, come già per la locomotiva dell'Ouest, aveva luogo solo all'introduzione A. P. (2),

Tenendo presente che i treni furono mantenuti sempre alla composizione normale, i risultati dei consumi furono i seguenti:

Le locomotive con surriscaldatore consumarono 49,02 gr. di carbone per tonnellata-chilometro, quelle a vapore saturo 59,9. gr. L'economia a favore del surriscaldamento fu così del 9 %: la differenza nel consumo d'acqua fu del 18 al 20 %.

Il consumo di lubrificanti per 1000 km. fu di kg. 37,658 per le locomotive con surriscaldatore e di kg. 33,538 per quelle a vapore saturo. Considerato il costo maggiore dell'olio da cilindri per le locomotive a vapore surriscaldato, l'aumento di spesa per la lubrificazione fu del 40 % su quella delle locomotive ordinarie.

Una seconda serie di prove fu effettuata con le stesse locomotive, ma con carichi accresciuti, sul percorso Chaumont-Belfort e viceversa (180 km.), rimorchiando i treni rapidi con velocità di orario di 80 ÷ 90 km. l'ora: il carico medio di 200-220 tonn era stato portato a 260 ÷ 290 tonn.

Con le locomotive a vapore saturo, non potè essere superato il carico di 290 tonn, ricuperando pochissimi minuti sull'orario e consumando l'intera scorta d'acqua del tender di 22 m³. Con le locomotive a vapore surriscaldato si è raggiunto il carico massimo di 350 tonn. senza esaurire la scorta d'acqua.

In base ad un carico di 290 tonn., i consumi furono: pel carbone di 52,953 gr. a tonnellata chilometro per le locomotive compound a vapore surriscaldato e di 62,173 gr. per le locomotive compound a vapore saturo, con una differenza cioè del 14 ÷ 15 %; per l'acqua la differenza raggiunse la media del 24 %, a favore del surriscaldamento: l'aumento di potenza fu del 20 ÷ 25 %.

Queste prove pratiche eseguite nel 1909 dalla Compagnia dell'Est, confermano pertanto i risultati di quelle eseguite prima dal Demoulin sulla rete dell'Ouest. Nel 1910 la Compagnia del Nord a sua volta, eseguì analoghe esperienze di confronto su due locomotive-tender di tipo recente 2 C 2, adibite ai servizi viaggiatori; e cioè, la locomotiva 3809 compound a vapore saturo e la 3836 compound a vapore surriscaldato (Schmidt). Le prove ebbero luogo dapprima sopra un percorso di 39 km. (Paris-Beaumont con 11 ÷ 14 fermate e con una velocità di marcia di 45 ÷ 66 km. l'ora. Con carichi sensibilmente eguali la locomotiva a vapore surriscaldato realizzò un'economia del 4,91 % in carbone e del 24 % in acqua in confronto a quella a vapore saturo Messe poi le locomotive al rimorchio di treni diretti sopra un percorso di 79 km. (Paris-Beauvais) con 2 sole fermate e con velocità di 65 ÷ 70 km. l'ora. la locomotiva a vapore surriscaldato consumò l'11,68 % meno di carbone e il 33,3 % meno di acqua della macchina a vapore saturo. Al principio dello stesso anno 1910, la Compagnia del Nord fece varie prove comparative in servizio ai treni express sulla Paris-Lille e Paris-Calais con la locomotiva Compound a 4 cilindri 2 B 2, n. 2741 con focolaio a tubi d'acqua esposta poi a Bruxelles, e con una locomotiva della serie 3100 della Compagnia dell'Est, Compound a 4 cilindri, munita di surriscaldatore Schmidt.

Quest'ultima ha dato anche su questi percorsi della Nord all'incirca gli stessi risultati indicati sopra per le prove fatte dalla Compagnia dell'Est sulla linea Chaumont-Belfort: questi nuovi risultati confrontati con quelli della locomotiva con focolaio a tubi d'acqua, ottenuti sugli stessi percorsi, dimostrano a favore della locomotiva a vapore surriscaldato un'economia del 29 % in acqua e del 26 % in carbone per tonnellata-chilometro rimorchiata e rispettivamente del 28 e del 24 % per tonnellata chilometro inclusa locomotiva e tender.

Queste cifre superano sensibilmente a favore del surriscaldamento quelle ovunque ottenute finora e, a meno di qualche inesattezza di calcolo, starebbero a provare un rendimento assai basso per la caldaia con focolaio a tubi d'acqua, la quale avrebbe anche presentato una maggior facilità di trascinamento d'acqua.

I risultati relativi alle locomotive tender cui si accennava più sopra, mostrano all'evidenza, almeno per quanto riguarda le esperienze della Compagnia del Nord, come l'economia di combustibile delle locomotive a vapore surriscaldato, si riduca e possa talvolta anche sparire quando esse vengano adibite ad un servizio con frequenti fermate, mentre è tanto più sensibile, quanto maggiore e più costante è l'attività di combustione.

Come si ebbe già più volte occasione di far rilevare nel corso delle precedenti note, lo Stato austriaco, ha al pari delle Compagnie francesi, esteso in questi ultimi anni l'applicazione del surriscaldatore Schmidt a molte delle sue locomotive Compound. Ciò è tanto più importante ove si consideri, come per parecchio tempo quell'Amministrazione ferroviaria, si dimostrò fautrice del surriscaldamento moderato, compiendo numerose applicazioni dell'*essiccatore* sistema Clench-Crawford.

Furono precisamente i brillanti risultati ottenuti con l'esperimento del surriscaldatore Schmidt sulle locomotive 2 B serie 206 (Compound a 2 cilindri) e adibite al servizio dei treni diretti di medio peso, che spinsero il Gölsdorf ad estendere l'uso del forte surriscaldamento, in luogo dell'essiccatore Clench-Crawford.

E come dalla serie 206 a vapore saturo, era derivata la serie 306 a vapore surriscaldato, così dalla locomotiva 1 E Compound a 4 cilindri a vapore saturo, destinata alla trazione dei treni più importanti sulle linee alpine austriache, costituente la serie 280 (esposta a Milano nel 1906 (1), è derivata nel 1909 la serie 380 mediante l'applicazione del surriscaldatore. Nell'anno 1910 un'altra importante serie di locomotive austriache da diretti, la serie 110 *Prairie* (1 C 1) esposta anch'essa a Milano nel 1906, (2) fu trasformata in locomotiva compound a 4 cilindri e vapore surriscaldato, dando origine alla serie 10, riprodotta già in 20 esemplari.

***

Con la locomotiva 2 D compound e a quattro cilindri e a vapore saturo della P. L. M. fu effettuata nel 1908 un'interessante serie di esperienze di trazione (3).

Trattandosi di un tipo riprodotto dalla Compagnia in 282 esemplari, era senza dubbio della massima importanza il procedere ad uno studio analitico delle sue condizioni di funzionamento.

(1) *Revue générale des Chemins de fer*, octobre 1907. Note de M. Démoulin.

(2) Il tipo di surriscaldatore ideato più recentemente dalla Compagnia dell'Est e da noi precedentemente descritto, realizza il surriscaldamento del vapore anche nel receiver (sistema « *en cascade* »).

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, n° 9, p. 85.

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1904, n° 1, p. 7.

(3) Vedere *Revue Générale des Chemins de fer*, settembre 1910. — Rapport de M. Vallantin.

Digitized by Google

Le prove furono eseguite sopra un percorso di 56 km. fra le due stazioni di Montereau e Saint-Julien-du-Sault della linea principale Paris-Lyon (linea della Borgogna) con una pendenza media del 0,2 ‰ e con curve di raggio non inferiore a 1000 m.

I treni merci rimorchiati avevano un peso di 900, 1200 e 1500 tonnellate e furono rimorchiati ciascuno a 3 velocità medie tipiche di 36, 45 e 50 km./ora. La potenza massima sviluppata nei cilindri in modo sostenuto fu di 1300 HP, pari a 5,3 HP. per metro quadrato di superficie riscaldante e corrispondente ad un'attività di combustione di 550 kg. di carbone per metro quadrato di griglia e per ora.

Il consumo di combustibile per cavallo vapore indicato e per ora fu di kg. 1,35 per le potenze sviluppate superiori a 900 HP., di 1,25 kg. per una potenza di circa 700 HP., e di 1,15 kg. per potenze inferiori a 600 HP.

Il combustibile adoperato era in prevalenza del carbone minuto comune.

Il consumo d'acqua per cavallo vapore-ora diminuisce invece col crescere della potenza sviluppata: dai coefficienti di vaporizzazione esposti nel rapporto relativo a tali esperienze, si desume però che i trascinamenti d'acqua furono assai notevoli e tanto maggiori quanto più alto si manteneva il livello in caldaia e cioè nei casi di minor forzatura: il rapporto accenna all'interesse che vi è ad essiccare il vapore.

Anche la Compagnia P. L. M. ha del resto intrapreso delle esperienze col vapore surriscaldato, e fino ad ora, a differenza dalle altre Compagnie francesi, sembra aver dato la preferenza all'applicazione del surriscaldamento a locomotive a semplice espansione (pressione di 12 kg./cm²). Essa ha infatti in costruzione 12 locomotive *Pacific* (2 C 1) a 4 cilindri eguali, con surriscaldatore Schmidt (1). Con esse la P. L. M. si propone però di compiere una prova pratica di maggior importanza non escludendo che nelle costruzioni avvenire, possa ritornarsi alla doppia espansione.

* * *

La locomotiva *Atlantic* (2 B 1) serie S 9 dello Stato prussiano, compound a 4 cilindri (sistema v. Borries) e a vapore saturo, rappresenta l'ultimo stadio di sviluppo di quella progettata nel 1900 dal v. Borries come semplice locomotiva a due assi accoppiati e carrello anteriore (2 B), serie $S_5$

Nel 1902 la nuova serie $S_7$ fu costruita come locomotiva *Atlantic* (2 B 1) per poter permettere il necessario aumento della superficie di griglia e di quella riscaldante. I cilindri rimasero invariati e cioè all'interno delle fiancate quelli ad A. P. muniti ciascuno di un distributore cilindrico, e all'esterno quelli a B. P. con cassetti piani, secondo il primitivo tipo del v. Borries. Una di queste locomotive della serie $S_7$, munita di un surriscaldatore Pielock, fu esposta nel 1904 a Saint Louis, e colà sottoposta insieme con altre locomotive americane e francesi, ad una serie di prove nell'impianto fisso speciale costruito dalla Pensylvania Ry. C.o (2).

Un'altra locomotiva, sempre della stessa serie $S_7$, fu, come è noto, esposta nel 1906 a Milano: su di essa erasi fatta l'applicazione della distribuzione a valvole Lentz portando all'esterno i cilindri A. P. e all'interno quelli B. P.: sui primi vennero poste le valvole sistema Lentz, sugli ultimi dei distributori cilindrici (3).

Questa locomotiva così modificata fu l'ultima della serie $S_7$, divenuta insufficiente al rimorchio dei treni rapidi senza fermata fra Berlino e Hannover.

Nel 1907 fu così progettata e costruita la prima locomotiva della nuova serie $S_9$ considerevolmente più potente delle precedente $S_7$: della serie $S_9$, come si è detto, un esemplare era esposto a Bruxelles, munito per esperimento di valvole Lentz sui cilindri A. P. Attualmente 99 di queste locomotive sono già in servizio, tutte costruite dalla «Hannoversche-Maschinenbau A. G. vormals G. Egerstorff» in Hannover-Linden: la maggior parte di esse presta servizio sulle linee principali della Direzione di Hannover delle Ferrovie prussiane, con risultato soddisfacente, sia dal punto di vista dei ricuperi e della regolarità di servizio, sia da quello dell'economia di rendimento: a quest'ultimo riguardo anzi, i risultati migliorarono sensibilmente dopo aver apportate ai distributori cilindrici alcune modifiche che servirono ad eliminare le perdite prima esistenti.

Nella tabella qui appresso indicata, sono riportati i dati di consumo di combustibile e di materie lubrificanti in servizio normale per tre tipi di locomotive da treni diretti della Direzione di Hannover e cioè la serie $S_6$ a due cilindri gemelli e vapore surriscaldato (2 B), e le due serie $S_7$ e $S_9$ ambedue *Atlantic* (2 B 1) a quattro cilindri compound e vapore saturo: le cifre esposte si riferiscono a 1000 km. di percorso (compresi gli accendimenti).

| MESI dell'anno | Serie $S_6$ Anno 1908 | | Serie $S_7$ Anno 1908 | | Serie $S_9$ Anno 1909 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | Carbone tonn. | lubrificanti kg. | Carbone tonn. | lubrificanti kg. | Carbone tonn. | lubrificanti kg. |
| Luglio . . . | — | — | 12,4 | 39,3 | 11,7 | 29,3 |
| Agosto . . . | 11.6 | 30,2 | 13,0 | 38,6 | 11,0 | 29.0 |
| Settembre . . | 12,7 | 29,0 | 12,5 | 34,1 | 10,9 | 27,7 |
| Ottobre . . . | 12,0 | 27,2 | 13,8 | 33.6 | 11,1 | 26,4 |
| Novembre . . | 12,7 | 26,8 | 13,3 | 30,5 | 12,3 | 26,1 |
| Dicembre. . . | 13,4 | 25,5 | 13,6 | 30.8 | 12,4 | 26,4 |
| *Media* . . . . | 12,5 | 27,7 | 13,1 | 34,7 | 11,6 | 27,5 |

**Nota.** Le locomotive della serie $S_6$ erano adibite ai soli treni diretti pesanti quelle della serie $S_9$ ai diretti di forte e medio peso: quelle della serie $S_7$ ai diretti e agli accelerati promiscuamente. Le locomotive della serie $S_6$ e $S_9$ erano servite con personale titolare. quelle della serie $S_7$ con personale di muta.

* * *

Con le prime locomotive della nuova serie S 10 (2 C) a quattro cilindri eguali e a vapore surriscaldato, di cui un esemplare era esposto a Bruxelles, le Ferrovie prussiane hanno nel settembre-ottobre 1910 proceduto ad esperienze di trazione.

Come si è detto precedentemente, i distributori originali di questa locomotiva (che erano del tipo Schmidt ad anelli elastici) furono, dopo alcune corse preliminari, sostituiti con altri di diametro minore e con coppie di anelli elastici di sezione assai piccola (sistema Wolf): effettuata in seguito la regolazione degli elementi della distribuzione, furono iniziate le prove di rendimento: queste ebbero luogo dapprima sulla linea da Berlino-Grunevald a Mansfeld (1) con treni aventi un peso di 313, 379 e 447 tonn., indi sulla linea da Berlino-Wustemark ad Hannover con carichi di 447 e 514 tonn. I treni impiegati erano diretti normali, tracciati a 90 km./ora di velocità d'orario.

Durante tutte le prove la pressione in caldaia fu facilmente mantenuta anche nei tratti di maggior lavoro.

Il surriscaldatore funzionò egregiamente, confermando così come il rapporto di 1 : 3 fra la superficie del surriscaldatore e quella vaporizzante, sia scelto opportunamente, poichè anche nei momenti di massimo sforzo la temperatura non oltrepassò mai i 360°. In tali condizioni apparve superfluo l'apparecchio di regolazione dell'apertura delle ventole in camera a fumo.

Nemmeno nella prova con il carico massimo di 514 tonn. sulla Berlino-Hannover fu possibile raggiungere la potenza massima della locomotiva, dappoichè per effettuare tale treno fu sufficiente un'ammissione del 15 al 20 %, e un vuoto in camera a fumo di soli 60 ÷ 85 mm.

Dai diagrammi rilevati coll'indicatore e con gli altri apparecchi di misura contenuti nel carro dinamometrico, si desume che questo nuovo tipo di locomotiva è particolarmente atto ad un facile e pronto avviamento, e ad una rapida accelerazione della massa del treno.

La potenza indicata massima che, compatibilmente colle esigenze dell'orario e dei limiti regolamentari fu possibile rilevare, raggiunse, ad una velocità di 90 km./ora, la cifra di 1827 HP., corrispondenti a 11,85 HP. per metro quadrato di superficie vaporizzante, senza però che questi dati costituiscano, al dire degli sperimentatori, un vero *massimo* nei riguardi della locomotiva.

Per quanto concerne il consumo d'acqua e carbone, è interessante il confronto fra la locomotiva *Atlantic* a quattro cilindri compound e vapore saturo, di cui si è parlato più sopra, e la nuova locomotiva serie $S_{10}$.

(1) Vedere le dimensioni caratteristiche nel quadro *B*.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, n° 6, p. 89; n° 10, p. 172.
(3) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1906, n° 19, pag. 303.

(1) Su questa linea furono fatte pure le prime corse di prova con le locomotive Gruppo 640 delle Ferrovie di Stato italiane costruite dalla casa Schwartzkopff nell'ottobre 1907.

Digitized by Google

Sullo stesso percorso Berlin-Hannover e con un carico pressochè eguale, il consumo d'acqua e quello di carbone delle due locomotive è dato dalla seguente tabella:

| | Locomotiva « Atlantic » a vapore saturo | Locomotiva serie $S_{10}$ a vapore surriscaldato |
|---|---|---|
| Distanza in km. | 229,4 | 229,4 |
| Carico rimorchiato tonn. | 507 | 514 |
| Acqua consumata per tonn.-km. rimorchiata . . . . . l. | 0,250 | 0,198 |
| Carbone consumato per tonn-km. rimorchiato . . . . . kg. | 0,0370 | 0,0288 |

Fu pure constatato, anche nel corso di queste esperienze, come l'economia di funzionamento è tanto maggiore, quanto più intenso è il lavoro fornito, in causa della facilità maggiore con cui si raggiunge e si mantiene un'alta temperatura nel surriscaldatore.

Furono in seguito eseguite due corse di prova fra Berlino e Amburgo allo scopo di stabilire il consumo d'acqua di queste locomotive sul percorso di 293 km. senza fermata con un treno di 380 tonn., tracciato a 95 km. l'ora; il consumo medio fu di 80 litri per chilometro (0,23 l. per tonnellata-chilometro).

Da ultimo la nuova locomotiva venne anche provata, e con ottimo risultato, sulla linea Berlino-Frankfürt a. M., dopo di che la Casa Schwartzkopff, che ha prestato la sua intelligente collaborazione nello studio e nella esecuzione di questo nuovo tipo, ebbe dal Ministero delle Ferrovie prussiane l'incarico di costruirne altre 10, alle quali verranno apportate alcune varianti nel telaio, che sarà parzialmente di tipo americano a barre per rendere più accessibili i meccanismi motori interni, e nel gruppo dei cilindri per facilitarne il montaggio.

Una di queste nuovissime locomotive sarà esposta nella prossima mostra di Torino.

Con questi appunti sui risultati ottenuti con alcune delle locomotive esposte a Bruxelles, chiudiamo queste nostre note critiche, esprimendo l'augurio, che la imminente Esposizione di Torino (1) possa segnare una data storica nella costruzione delle locomotive, per la varietà dei tipi che vi saranno esposti e per l'ulteriore sviluppo e perfezionamento di essi.

All'augurio aggiungiamo la speranza che il nostro Periodico come ha sempre cercato di fare finora, possa, anche in occasione di questa nuova affermazione di progresso mondiale, tener informati i suoi Lettori di quanto potrà esservi di più interessante nel vasto campo dell'industria dei trasporti.

Ing. I. Valenziani.

## LA NUOVA LEGGE SULL'ORDINAMENTO DELLE FERROVIE DELLO STATO E SUL MIGLIORAMENTO ECONOMICO DEL PERSONALE.

*Il Senato del Regno ha approvato il 12 corr. dopo brevissima discussione il progetto di Legge relativo alle modificazioni all'ordinamento delle Ferrovie dello Stato e al miglioramento economico del personale.*

L'Ingegneria *ha già trattata la questione nel merito prima e durante la discussione del progetto di Legge alla Camera dei Deputati nella quale il progetto stesso ha subito diverse modificazioni, accettate dal Ministro, fra cui alcune concordanti con quanto era stato sostenuto dai nostri collaboratori in queste colonne*

*Il Senato ha approvata la legge, in base alla relazione del Presidente del suo Ufficio Centrale Ing. G. Mariotti, licenziandola nel testo approvato dalla Camera e che qui riproduciamo.*

Art. 1. — L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato ha la diretta gestione di tutti gli affari che comunque si riferiscono all'esercizio delle linee ferroviarie e di navigazione ad essa affidate.

Con decreti Reali, udita una Commissione consultiva, nella quale saranno compresi anche rappresentanti del commercio, dell'industria, dell'agricoltura e del lavoro, sarà provveduto, entro il giugno 1912, a riformare l'ordinamento delle Ferrovie dello Stato a scopo di semplificazione e di decentramento, con facoltà di modificare le disposizioni delle leggi vigenti, escluse quelle relative ai bilanci ed alla Commissione parlamentare di vigilanza.

Art. 2. — Al personale ferroviario di Stato, stabile ed in prova, ed alle guardabarriere sono concessi soprassoldi nella misura seguente:

*a*) alle guardabarriere, soprassoldo giornaliero di L. 0,25;

*b*) agli agenti con stipendio o paga uguale od inferiore a L. 1650 o L. 4,50, soprassoldo di L. 165 annue o L. 0.45 giornaliere. È concesso inoltre un complemento compenetrabile nei successivi aumenti, per raggiungere, unitamente alla paga, al soprassoldo ed al pro-alloggio, un minimo di L. 2,50 al giorno. L'alloggio in natura è valutato sulla base del pro-alloggio;

*c*) agli agenti con stipendio o paga superiore a L. 1650 od a L. 4,50 fino al grado di capo divisione incluso, soprassoldo pari al 10 %, dello stipendio o paga con un massimo di L. 400. Per gli allievi ispettori è aggiunto un complemento, compenetrabile nei successivi aumenti, per raggiungere, unitamente allo stipendio ed al soprassoldo, un minimo di L. 3000.

Il soprassoldo si corrisponde in quanto è dato agli agenti lo stipendio o la paga, e, nei casi di riduzione dello stipendio o della paga a norma di regolamento, è ridotto in eguale misura.

Il soprassoldo è valevole per la liquidazione della pensione ed è soggetto alla ritenuta ordinaria per il fondo pensioni. L'imposta di ricchezza mobile è a carico degli agenti in quanto sia dovuta sul loro stipendio o paga.

Le disposizioni del presente articolo hanno vigore dal 1º febbraio 1911.

Art. 3. — Indipendentemente dai premi localizzati per risparmio su consumo di materie e da quelli localizzati per il miglior rendimento di determinati servizi, che i regolamenti vigenti consentono, saranno accordate al personale dell'Amministrazione ferroviaria di Stato, escluso quello dirigente di cui al successivo articolo, speciali gratificazioni in dipendenza delle economie che sulle spese di personale saranno conseguite.

Il personale sarà diviso in categorie; le economie conseguite da una di esse non potranno essere devolute agli agenti di altre.

Un apposito regolamento, approvato con decreto ministeriale, su proposta dell'Amministrazione, stabilirà le categorie e le norme per la valutazione delle ec nomie e per la ripartizione delle gratificazioni in modo che ne abbiano a fruire gli agenti appartenenti alle unità locali, che maggiormente hanno contribuito a conseguire le economie senza turbare la regolarità del servizio.

Art. 4. — È stabilito un assegno, pari al 10 per mille della differenza fra le entrate ordinarie dell'esercizio al netto, escluse le eventuali, e le spese ordinarie dell'es scizio al netto, per compensare agenti o gruppi di agenti in occasione di eccezionali trasporti e di servizi faticosi o per benemerenze speciali.

Un altro assegno, pari al 5 per mille della differenza suddetta, è stabilito per compensare il personale dirigente dei primi sei gradi della tabella graduatoria e di quelli del grado settimo con mansioni di dirigenza assimilabili, in ragione del contributo all'economia e regolarità dell'andamento dell'azienda. Un decimo di tale somma è lasciato a disposizione del direttore generale por compensare i capi servizio e i funzionari assimilabili.

Art. 5. — I sottoindicati articoli della legge 14 luglio 1907, n. 553, relativa ai provvedimenti per la costruzione delle case economiche dei ferrovieri, sono modificati come segue:

Art. 1. — All'ultimo comma sostituire il seguente:

« Sui capitali così investiti sarà corrisposto l'interesse annuo del 3,75 % ».

Art. 2. — Aggiungere il seguente capoverso:

« Ai contratti ed atti per la costruzione, l'acquisto e l'esercizio delle case suddette è applicabile l'art. 35 della legge 7 luglio 1907, n. 429 ».

Art. 4. — Nel primo comma sopprimere l'inciso: « e quella di ammortamento in 80 anni ».

Art. 6. — Il Governo del Re, entro un anno dalla pubblicazione della presente legge, presenterà un disegno di legge per costituire un'opera per accogliere, soccorrere, proteggere ed istruire gli orfani degli agenti dell'Amministrazione, per sussidiare vedove ed orfani di agenti esonerati dopo il giugno 1905 e per corrispondere determinate somme alle famiglie di agenti morti in attività di servizio od agli agenti all'atto dell'esonero.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, nº 7, p. 115.

Digitized by Google

Art. 7. — L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato corrisponde agli agenti un compenso pari all' importo dello stipendio o paga per le giornate di congedo ordinario che, per eccezionali esigenze di servizio, non sia stato fruito nel termine regolamentare.

Gli agenti chiamati sotto le armi per adempiere gli obblighi di leva o per arruolamento volontario di un anno, sono collocati in aspettativa senza stipendio o paga.

Gli agenti ascritti al contingente militare di 1ª categoria richiamati sotto le armi e quelli di 2ª categoria chiamati per servizio temporaneo conservano lo stipendio o la paga per i primi due mesi di assenza, oltre i quali sono considerati in aspettativa senza stipendio o paga.

Gli agenti in aspettativa ai termini del presente articolo, conservano i loro diritti agli effetti dell' anzianità e degli aumenti normali di stipendio o paga.

Art. 8. — Le norme stabilite nell'art. 12 della legge 9 luglio 1908, n. 418, per la liquidazione della pensione relativa al periodo di compartecipazione ai cessati Consorzi di mutuo soccorso sono applicabili anche agli agenti provenienti dai Consorzi stessi e che al 31 dicembre 1908 si trovavano inscritti alla Cassa pensioni.

Le somme che, in dipendenza del passaggio dal Consorzio alla Cassa pensioni fossero state rimborsate agli agenti di cui sopra, debbono essere restituite nel numero di rate che sarà stabilito dall' Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

L'Amministrazione provvederà, all'atto della liquidazione della pensione, al rimborso a carico del fondo pensioni e sussidi delle somme già versate per riscatto di servizio ferroviario con compartecipazione al Consorzio di mutuo soccorso.

Agli agenti stabili non soggetti a ritenuta per la pensione collocati a riposo dal 1º gennaio 1909 in poi, ed in caso di morte durante il servizio, alla vedova ed ai figli, è accordata per una volta tanto, una indennità con le norme stabilite dall'art. 11 della legge 4 marzo 1904, nº 66, tenuto anche conto degli anni di servizio sotto le Società ferroviarie. La stessa disposizione è estesa a favore della vedova e dei figli dell'agente esonerato ai termini dell'art. 59 della legge 7 luglio 1907, nº 429, in caso di morte dell'agente prima che abbia raggiunto l'età di 65 anni.

Agli agenti avventizi in servizio continuativo addetti alle costruzioni di nuove linee od ai lavori in conto patrimoniale sulle linee in esercizio, dispensati dal servizio, ed in caso di morte durante il servizio, alla vedova ed ai figli, l' indennità è accordata con le stesse norme, computando però soltanto il servizio prestato all' Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

L' indennità può pure essere accordata al personale avventizio in servizio continuativo addetto all' esercizio e non sistemabile nel personale stabile od in prova, nei modi e con le limitazioni che saranno determinate dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

Art. 9. — Sono rimesse in vigore a tutto il 1915 le disposizioni degli articoli 59 e 60 della legge 7 luglio 1907, nº 429, ed estese al personale di ogni grado e provenienza, nonchè a quello che, avente i limiti di età e di servizio prescritti dal citato art. 59, risultasse eccedente per effetto del riordinamento dell'Amministrazione.

Le suddette disposizioni degli articoli 59 e 60 della citata legge saranno applicabili anche dopo il 1915 agli agenti che abbiano compiuto il sessantesimo anno di età e non si trovino ancora nelle condizioni volute per il collocamento a riposo.

Tale facoltà sarà contenuta nei limiti della somma da fissarsi nei bilanci annuali.

Art. 10. — Ai funzionari ed agenti delle Ferrovie dello Stato che, col consenso dell'Amministrazione ferroviaria, venissero assunti in servizio da altre Amministrazioni dello Stato, dalle provincie, dai comuni o dai concessionari di costruzione ed esercizio di ferrovie saranno applicabili l'art. 48 della legge 21 febbraio 1859, nº 70 (testo unico) per quelli non inscritti alla Cassa pensioni, e l' art. 31, 2º comma della legge 22 aprile 1909, nº 229 (testo unico) per quelli che vi sono inscritti.

Il versamento delle ritenute e dei contributi e la liquidazione della pensione saranno fatti tenendo conto degli stipendi goduti dal funzionario, non oltre però il limite stabilito dalle tabelle organiche del personale delle Ferrovie dello Stato per il grado che aveva il funzionario all'atto del passaggio.

Per gli agenti provenienti dal ruolo transitorio del personale aggiunto del R. Ispettorato generale sono rimesse in vigore, sino al 30 giugno 1911, le disposizioni dell'art. 15 della legge 9 luglio 1908, nº 418, concernente provvedimenti per le pensioni e per il trattamento del personale dello Stato.

A coloro di detti agenti che al 30 giugno 1911 non si saranno ascritti alla Cassa pensioni saranno senz' altro applicate pel loro collocamento a riposo le disposizioni di cui all'art. 11 della legge 3 marzo 1904, nº 66.

Art. 11. — Per il personale amministrativo e navigante passato dalla Navigazione generale italiana all' Amministrazione delle Ferrovie dello Stato ed inscritto al fondo pensioni, la ritenuta straordinaria per tassa d'entratura è computata sul solo decimo dello stipendio, qualunque sia l'età all'atto della inscrizione.

Il servizio prestato sotto la Navigazione generale italiana è valevole agli effetti del riscatto di cui all'art. 9 della legge 9 luglio 1908, nº 418.

Il regolamento speciale per il personale navigante, di cui all'art. 8 della legge 5 aprile 1908, nº 111, sarà applicabile anche al personale addetto al servizio di navigazione sullo stretto di Messina.

Art. 12. — È istituita una rappresentanza del personale appartenente all' Amministrazione delle Ferrovie dello Stato col mandato di presentare ed esaminare col Direttore generale tutti gli argomenti relativi agli interessi materiali e professionali, collettivi degli agenti.

A tale effetto il personale stabile ed in prova, eccetto quello dei primi due gradi, è diviso in categorie, ognuna delle quali ha un rappresentante ed un supplente, da eleggersi fra il personale in attività di servizio della categoria stessa.

La nomina dei rappresentanti ha luogo mediante elezione in doppio grado con voto plurimo a seconda dell'anzianità.

I rappresentanti si riuniscono in conferenza plenaria col Direttore generale due volte all'anno.

Indipendentemente dalle conferenze plenarie, i rappresentanti di una o più categorie possono essere convocati dal Direttore generale per lo esame di argomenti d'indole particolare alle categorie stesse.

Un regolamento speciale, da approvarsi con decreto ministeriale, su proposta dell'Amministrazione, determina le categorie in cui è diviso il personale e stabilisce le norme per le elezioni nonchè per l'esercizio delle funzioni dei rappresentanti e per i loro rapporti con gli agenti rappresentati.

Art. 13. — Nel periodo dalla data della pubblicazione della presente legge fino a tutto agosto 1913 il Tesoro fornirà all'Amministrazione ferroviaria, in aumento alla somma fissata dall'art. 22 della legge 7 luglio 1907, nº 429, modificato colla legge 25 giugno 1909, nº 372, la somma di 28 milioni per formare una scorta di 4000 carri e relativi parchi e mezzi di riparazione, per fronteggiare le esigenze del traffico in autunno, senza disturbare il traffico ordinario, al quale provvede la dotazione normale.

Art. 14. — A partire dal secondo mese successivo a quello della pubblicazione della presente legge l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato è autorizzata a:

*a*) aumentare del 9 per cento i prezzi dei biglietti di qualsiasi specie, che, in confronto alla tariffa normale, fruiscono di una riduzione pari o superiore al 40 per cento, salvo quanto è disposto nei commi seguenti;

*b*) mantenere immutata l'attuale tariffa differenziale *C* e ritoccare la tariffa differenziale *A* con un aumento minimo a partire da 150 chilometri e graduale per le distanze maggiori fino al limite di lire 10,20, 6,75 e 4,45 rispettivamente per la I, II e III classe oltre i 1540 km.;

*c*) aumentare del 9 per cento i prezzi dei biglietti d'abbonamento di qualsiasi specie e sopprimere l'art. 6 della vigente tariffa degli abbonamenti ordinari;

*d*) aumentare del 6 per cento i prezzi dei biglietti circolari combinati e combinabili italiani ed internazionali;

*e*) ridurre il numero dei tipi per le tariffe vicinali, economiche e di quelle con speciali ribassi per determinate linee per modo che non ne abbia a derivare un aumento superiore al 6 per cento sulla base del movimento avutosi nel 1909. Nessuna nuova applicazione delle anzidette tariffe sarà fatta fino alla revisione e semplificazione, di cui all'art. 38 della legge 7 luglio 1907, nº 429.

Art. 15. — L'abbuono del diritto fisso che le Ferrovie dello Stato accordano per le merci a piccola velocità, quando le operazioni di carico e di scarico sono eseguite dalle parti, viene ridotto di lire 0,0258 per tonnellata e per operazione.

I diritti fissi spettanti alle dette ferrovie pei trasporti di merci a piccola velocità sono aumentati di una sovratassa di lire 0,0515 a tonnellata per le merci delle prime cinque classi e di lire 0,0258 per le merci delle ultime tre classi, tanto in piccole partite, quanto a vagone completo.

I diritti fissi che nelle tariffe già sono stati diminuiti delle quote

Digitized by Google

relative alle operazioni di carico e di scarico, perchè obbligatorie per le parti, sono aumentati di lire 0,0258 per tonnellata e per ogni operazione di carico e scarico non eseguita dalle ferrovie dello Stato.

Art. 16. — Con decreto Reale, udito il Consiglio dei ministri, sarà provveduto a cordinare in testo unico le disposizioni della presente legge, e quelle che saranno emanate in virtù dell' art. 1 con le disposizioni delle leggi precedenti in quanto non sieno abrogate ed in quanto non occorra modificarle per i fini del coordinamento.

## Indicatore-registratore di velocità sistema Flaman.

Poichè alcune recenti locomotive dell' Amministrazione delle Ferrovie dello Stato (1) sono munite dell'apparecchio indicatore-registratore sistema Flaman, stimiamo opportuno riprodurne dal *Génie Civil* la descrizione.

Detto apparecchio (fig. 3) è posto generalmente nella cabina della locomotiva: il movimento è derivato da una ruota o da un organo di-

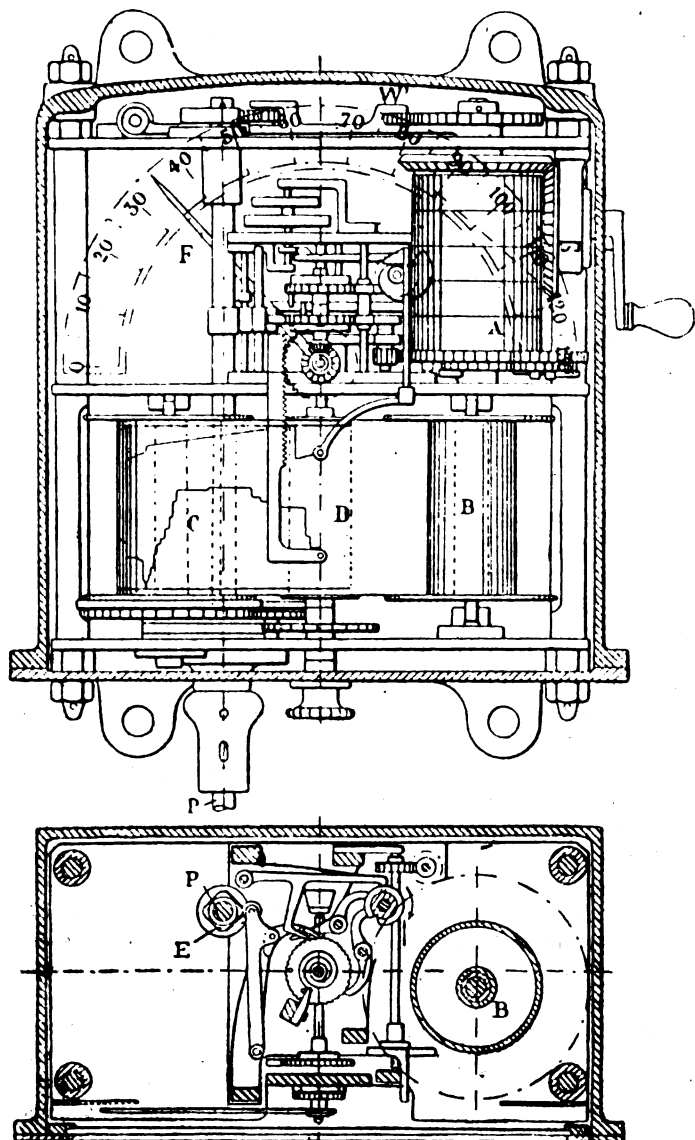



Fig. 3. — Apparecchio registratore-indicatore della velocità dei treni sistema Flaman. — *Sezioni.*

pendente. Si sceglie di preferenza una biella d'accoppiamento, la quale mediante manovelle, tiranti ed ingranaggi, trasmette il movimento all'albero principale $P$ che penetra nell' apparecchio. Un movimento di orologeria fornisce un secondo movimento necessario al funzionamento dell' apparecchio: questo movimento è costituito da un insieme $A$ di dieci molle che azionano uno scappamento ad ancora.

La zona tachimetrica avvolta attorno al rullo $B$, si svolge sul cilindro $D$ ed ha l' estremità avvolta al cilindro ricevitore $C$: a questi ultimi due cilindri l' albero $P$ comunica un movimento di rotazione. Due stilografi si muovono sulla superficie della zona che è a contatto col cilindro $D$, il quale è munito di una serie di punte, poste a distanza di 5 mm, corrispondente alla percorrenza di 1 km.; le punte penetrano nella zona stessa, trascinandola. Siccome la circonferenza del cilindro è di 100 mm., ne segue che esso fa un giro completo ogni 20 km. di percorrenza.

All'albero $P$ è calettato un nottolino $E$ quadrangolare, i cui angoli, ruotando, spostano una leva che fa muovere una ruota dentata, la quale avanza di un dente per ogni quarto di giro dell' albero. Contando il numero dei denti di cui gira la ruota nell' unità di tempo, si ottiene la velocità della locomotiva.

Il movimento di orologeria permette alla ruota dentata di avanzare durante un certo tempo, scelto come unità: al termine di questo tempo, un dispositivo aziona l'ago $F$, che assume sul quadrante $G$, graduato in chilometri-ora, la posizione corrispondente alla velocità di marcia. Il periodo di tempo scelto come unità è di 4,8 secondi, talchè la misura della velocità e la relativa indicazione sono fatte 12,5 volte al minuto.

La registrazione delle velocità è fatta mediante la trasformazione del movimento angolare dell'ago delle velocità $F$, in movimento rettilineo di uno stilografo che traccia sulla zona tachimetrica delle ordinate di altezza proporzionale alla velocità indicata dall'ago stesso: la trasformazione del movimento è fatta mediante un settore dentato che ingrana in una cremaliera.

L' indicazione ottica dei tempi per periodi successivi di dieci minuti è fatta con un ago, il cui asse, comandato dal movimento di orologeria fa un giro ogni dieci minuti sul piccolo quadrante posto in alto ed a destra della fig. 3.

La registrazione dei tempi è fatta con trasformazione, mediante una spirale di Archimede, del moto circolare uniforme dell' ago dei tempi in moto alternativo che fa tracciare allo stilografo sulla zona nella linea dentata, le cui ordinate sono proporzionali ai tempi: questo stilografo è posto sulla stessa ordinata di quello delle velocità.

Il grafico della zona dà dunque il tempo impiegato dalla locomotiva a raggiungere i diversi punti del percorso, la velocità media in quei punti e la durata delle fermate.

Le indicazioni delle velocità e degli spazi non sono rigorosamente esatte se non nel caso in cui il diametro delle ruote sia quello per il quale vennero calcolati gli ingranaggi di trasmissione. E poichè il diametro delle ruote varia col consumo dei cerchioni, occorre tenerne conto nella lettura dei diagrammi.

La velocità esatta in chilometri-ora è espressa da:

$$V = \frac{\pi D n \times 3600}{1000}.$$

in cui:

$D$ è il diametro reale delle ruote che comandano l'apparecchio;
$n$ il numero dei giri delle ruote al secondo.

Le velocità corrispondenti ad uno stesso numero di giri sono nel rapporto dei diametri, e cioè: $\frac{V}{V'} = \frac{D}{D'}$

in cui:

$D'$ è il diametro della ruota corrispondente all' ingranaggio preso come base del calcolo;
$V'$ la velocità letta o registrata.

Dalla relazione suddetta, si ricava: $V = V' \frac{D}{D'}$ : per avere la velocità esatta, occorre moltiplicare la velocità letta o registrata per il rapporto $\frac{D}{D'} = R$.

Le correzioni $R$ sono contenute in apposita tabella.

Le Compagnie ferroviarie francesi hanno applicato circa 4000 apparecchi Flaman alle loro locomotive.

## Sistema Eisig di posa delle rotaie tramviarie con pavimentazione in asfalto.

È stato recentemente esperimentato nella rete tramviaria di Norimberga il nuovo sistema Eisig per la posa delle rotaie tramviarie nella pavimentazione in asfalto a caldo. Contrariamente a quanto si pratica correntemente, le rotaie non vengono semplicemente annegate nello

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 5, p. 69.

Digitized by Google

strato di calcestruzzo che costituisce il sottofondo di pavimentazione, ma vengono ancorate ad una specie di trave in calcestruzzo armato sottostante alle rotaie stesse. L'armatura di questa trave è costituita da ferri tondi lunghi 500 ÷ 600 mm. e del diametro di 10 ÷ 14 mm., disposti come è indicato nella fig. 4.

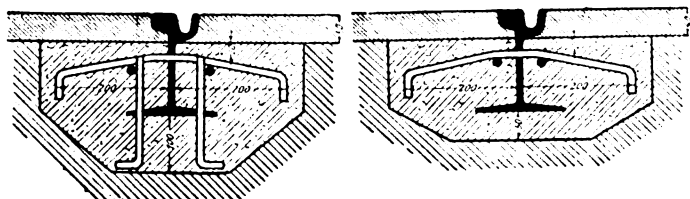



Fig. 4. — Sistema Elsig di posa delle rotaie tramviarie con pavimentazione in asfalto.

In alcuni tratti si usarono anche dei tiranti in ferro trasversali fissati all'anima delle rotaie: si viene in tal modo ad assicurare la rotaia contro gli spostamenti laterali.

Posti in opera i ferri, e costruita la cassaforma, si fa la gettata e la pigiatura del calcestruzzo ricco di cemento; si lascia asciugare per dieci giorni circa prima di procedere alla copertura in asfalto.

Il costo dell'armatura così costituita risultò, nell'impianto di Norimberga, di 7,50 marchi per metro lineare di binario, nel quale vennero impiegati sei tiranti di rinforzo.

## NOTIZIE E VARIETA'

**1° Congresso nazionale di Navigazione.** – Riferendoci a quanto pubblicammo (1) circa l'organizzazione del 1° Congresso nazionale di Navigazione indetto dall'*Associazione nazionale per i Congressi di Navigazione*, diamo ora l'elenco dei temi e relatori del Congresso stesso, che avrà luogo a Torino dal 27 settembre al 6 ottobre p. v..

Sezione I: Navigazione interna. – *Questioni*. 1° Quale tipo di sistemazione in alveo convenga adottare per ridurre a buone condizioni di navigabilità i fiumi italiani, data la fisica ed il regime delle diverse tratte del loro percorso

Quali siano gli estremi che possono indurre alla creazione di canali laterali invece che alla sistemazione in alveo.

Relatore: Paladini ing. prof. Ettore, del Politecnico di Milano.

2° Se convenga, date le condizioni corografiche delle principali valli italiane e tenute presenti le ragioni economiche, collegare i vari bacini fluviali fra di loro con vie interne, o per mezzo dei porti marittimi e della via del mare.

Relatore generale: Sanjust Di Teulada on. ing. Edmondo, Membro del Consiglio superiore dei Lavori pubblici — Roma

Relatori: 1. Montù on. ing. prof. Carlo, del Politecnico di Torino. Presidente del Collegio degli Ingegneri Ferrov. — Roma. 2. Orlando ing. Paolo, Presidente della Associazione Nazionale « Pro Roma Marittima » — Roma. 3. Società Ingegneri ed Architetti italiani — Roma.

3.° Se sia necessario che la polizia della navigazione sui corsi d'acqua dipenda dagli stessi uffici e dallo stesso personale che hanno la polizia e la manutenzione delle opere idrauliche relative.

Relatore generale. Gasparetti ing. Italo, Presidente del Comitato Mantovano per la Navigazione Interna — Mantova.

Relatori: 1. Moretti Comandante Umberto, Comandante il Porto di Ancona, già Com. il Porto di Roma 2. Sassi ing. Edoardo, ingegnere Capo del Genio civile Milano.

*Comunicazioni*. 1.° Di un sistema di statistiche specialmente atto a rilevare il movimento di navigazione e di merci sulle vie d'acque interne.

Relatore generale: Moschini ing Alessandro, Presidente della Società di Navigazione Fluviale — Venezia.

Relatori: 1 Berni prof. Archinto, Segretario della Camera di Commercio di Mantova — 2 Bonini prof. ing. Carlo Federico del Politecnico di Torino. 3. De Sanctis ing. Paolo Emilio Roma.

2° Tenute presenti le iniziative dei Comitati locali per lo sviluppo della navigazione interna, in quale miglior modo si possa dare sollecita e pratica applicazione alla Legge 2 gennaio 1910 n. 9 e specialmente alle disposizioni dei capi IV e V di detta Legge.

Relatore Generale: Paolo Daverio on. ing. Pietro — Milano.

Relatori: 1. Biglia ing. Felice — Firenze. 2. Cerutti ing. Attilio, Presidente del Comitato per la Navigazione Interna — Prato 3. Francesetti di Mezzenille ing. Carlo — Torino. 4. Moschini ing. Alessandro — Venezia. 5. Orlando ing. Paolo — Roma.

3° Organizzazione di un servizio regolare per la previsione delle piene e delle magre dei fiumi navigabili, in base ai dati pluviometrici ed idrometrici.

Relatore Generale: Valentini prof. ing. Carlo, dell' Università di Padova, Ingegnere Capo del Genio Civile di Bologna.

Relatori: Magrini ing. prof. Giovanni, dell' Università di Padova, Direttore dell'Ufficio Idrografico del Magistrato alle Acque — Venezia.

Sezione II: Navigazione Marittima. – *Questioni*. 1° I porti marittimi in relazione alle esigenze dei traffici modermi, per riguardo a

*a*) costruzione e manutenzione;

*b*) attrezzamento, arredamento ed illuminazione;

*c*) esercizio ed amministrazione.

Relatore generale: Inglese ing. Ignazio, Ispettore Superiore del Genio Civile — Genova.

Relatori: 1. Coen Cagli ing. prof. Enrico, dell'Universatà di Padova. Direttore delle Costruzioni del porto di Genova — 2. Cozza ing. Luigi, Ingegnere Capo del Genio Civile di Livorno — 3. Cucchini ing. Erminio, Direttore delle opere marittime di Venezia — 4. Festa avv. Cesare, Segretario al Consorzio del Porto di Genova.

2° Il regime economico più conveniente per la marina mercantile.

Distinzione fra industria delle costruzioni navali e industria dei trasporti. Marina libera, marina sovvenzionata: loro caratteri differenziali.

Marina di linea e marina irregolare. Necessità di adattare i provvedimenti legislativi ai diversi rami. Sovvenzioni postali, commerciali e militari. Protezionismo marittimo (premio, sgravi, facilitazioni, tariffe ferroviarie, credito navale).

Relatore generale: Supino prof. Camillo, delliUniversità di Pavia, Membro del Consiglio Superiore della Marina mercantile.

Relatori: Bernardi Giovanni, Ispettore al Ministero della Marina — Roma — 2. Majorana prof. Dante, dell'Università di Catania, Membro del Consiglio Superiore della Marina mercantile — 3. Roncagli Comandante Giovanni, Segretario generale della Società Geografica Italiana — Roma 4. Corbara Tenente di vascello Federico, Stato maggiore della Marina — Roma. 5. Baratelli ing. Albin, Membro del Consiglio Superiore della Marina mercantile — Bari. 6. Foscari on. Piero — Venezia.

3° Problemi inerenti alla distribuzione ed al concentramento dei carichi da e verso i maggiori centri marittimi, per via d'acqua e per via di terra.

Relatore generale: Ronco prof. ing. Nino, Presidente del Consorzio del Porto di Genova.

Relatori: 1. Arnaboldi avv. Emanuele, Segretario al Consorzio del Porto di Genova — 2. Astengo on. avv. Giuseppe — Savona. 3. Belmonte ing. Ludovico, Ispettore delle Ferrovie dello Stato — Genova. 4. Freis Gualtiero, Amministratore delegato della Società di Navigazione — Venezia

*Comunicazioni*. — 1° Relazione sui lavori più recenti eseguiti nei principali porti italiani, per costruzione, manutenzione, attrezzamento.

Relatori: Coen Cagli ing. prof. Enrico — Genova. 2. Fossataro ing. Giovanni, del Genio Civile di Venezia.

2° Impiego del cemento armato nelle opere marittime fisse e natanti

Relatore generale: Luiggi ing. prof. Luigi, dell'Università di Roma, Ispettore Superiore del Genio Civile.

Relatori: 1. Campanella prof. ing. Giuseppe del Politecnico di Napoli — 2. Cozza ing. Luigi, Ingegnere capo del Genio Civile di Ravenna.

3° La Marina mercantile in rapporto ai trattati di commercio e di navigazione.

Relatore generale: Roncagli Comandante Giovanni — Roma.

Relatori: 1. Carli dottor Filippo, Segretario della Camera di Commercio di Brescia — 2. Fontana Russo prof. Luigi, del Regio Istituto Superiore di Commercio di Roma — 3. Oberti Zaccaria, della Camera di Commercio di Genova.

4° Servizio di illuminazione delle coste.

Relatore generale: Giavotto Comandante Mattia, Direttore dell'Istituto Idrografico della R. Marina — Genova.

Relatori: 1. Salmoraighi ing. Angelo — Milano 2. Verdinois ing. Cesare, Ingegnere capo del Genio Civile di Civitavecchia.

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 2, p. 33.

Digitized by Google

**III Sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 29 marzo u. s. vennero approvate le seguenti proposte:

Proposta di variante al progetto esecutivo della Ferrovia Asti-Chivasso fra i km. 37 + 188 e 45 + 920.

Proposta della Ditta concessionaria della Ferrovia Asti-Chivasso per sostituire alle travate metalliche dei manufatti minori altre a sistema misto con travi e calcestruzzo.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Cattolica a Macerata-Feltria.

Domanda della sig.a Bova De Regibus per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico fra Arma di Taggia e Triora.

Verbali di accordi con l'Impresa Camiz, assuntrice dei lavori di costruzione del tronco Cianciana-Bivio Greci della Ferrovia Lercara-Bivona-Bivio-Greci, per stabilire un nuovo prezzo.

Questione relativa all'impiego di rotaie difettose nell'armamento della Ferrovia Volterra-Saline.

Domanda per la concessione sussidiata di una tramvia a vapore da Castelfranco Emilia a Bazzano.

Domanda della Società sub-concessionaria della Ferrovia Fornovo-Borgo S. Donnino per essere autorizzata a completare fin da ora tutte le opere d'arte a doppio binario.

Schema di convenzione fra la Società delle Ferrovie del Mediterraneo e la Ditta ing. Gola e Conelli per subingresso alla Ditta Mazzola-Conelli nell'impianto ed esercizio di un binario di raccordo colla stazione di Bisuschio-Viggiù della Ferrovia Varese-Porto Ceresio.

Schema di convenzione per concessione alla Società Meridionale di elettricità di attraversare le tramvie provinciali di Napoli con condutture elettriche.

Schema di regolamento generale di esercizio per le tramvie elettriche varesine.

Schema di convenzione per concessione alla Società Adriatica di elettricità di sovrapassare con condotture elettriche la Ferrovia Torre-Schio-Arsiero.

Proposta per rinforzo dei ponti di Brentelle e Tencarola lungo la tramvia Padova-Abano.

Schema di convenzione per concessione al Comune di Milano di sottopassare con condottura d'acqua potabile la Ferrovia Milano-Bovisa.

Domanda di concessione, senza sussidio, della tramvia elettrica Abano-Torreglia.

Domanda di concessione, senza sussidio, della tramvia elettrica Tencarola-Villa di Teolo.

Proposta per una variante al tracciato della tramvia Torino-Piobes in vicinanza del R. Castello di Stupinigi.

Tipo di locomotiva da destinarsi al servizio merci sulle tramvie elettriche parmensi.

Nuovo tipo di vetture per la tramvia elettrica Monza-Meda.

---

**La ferrovia della Furka (Svizzera).** — S'è recentemente costituita la « Società della ferrovia della Furka » che ha lo scopo di riunire in una sola rete le tre seguenti linee: Briga-Gletsch, Gletsch-Disentis e Gletsch Meiringen, la cui concessione venne già accordata dalle Camere federali. Il *Bulletin Technique de la Suisse Romande* riporta alcuni dati sulle nuove linee, di cui la prima a costruire sarà la Briga-Disentis (fig. 5).

Questa linea collegherà tra loro il Vallese, l'Oberland bernese e l'Engadina, congiungendo direttamente le linee del Sempione e del Lötschberg (cioè la Spiez-Briga, di cui ci occupiamo nella prima parte del presente fascicolo) e che si riuniscono a Briga, alla linea del Gottardo. Ciò che caratterizza questa nuova linea dal punto di vista tecnico è l'impiego del meccanismo ad aderenza artificiale Hanscotte a ruote orizzontali e rotaia centrale, già impiegato nelle Ferrovie di Bourboule e di Puy-de-Dôme (Francia) e del quale *L'Ingegneria Ferroviaria* non mancò di occuparsi (1).

Questa terza rotaia, compresa tra le due del binario, è abbracciata da ruote ad asse verticale anzichè orizzontale, montate sul telaio della locomotiva e mosse da un meccanismo indipendente da quello motore delle ruote motrici: a seconda della acclività le ruote orizzontali premono più o meno fortemente contro la rotaia centrale, talchè l'aderenza varia automaticamente col variare della ascesa.

La linea Briga-Gletsch-Disentis è lunga 100 km. circa ed è a scartamento ridotto di 1 m. Essa parte da Briga, traversa il Rodano rimontandone quindi la valle: a monte di Mörel traversa il fiume una seconda volta, e dopo aver percorso una galleria elicoidale, giunge al pianoro di Lax, distante 15 km. da Briga. A partire da Oberwald la linea ascende fino a Gletsch (quota 1800 m., progressiva 45 km) centro ben noto di turismo. Dopo Gletsch la linea continua a salire fino alla quota 2120 m. alla quale trovasi il portale della galleria della Furka, lunga 1850 m., che sbocca alla quota 2170 m.

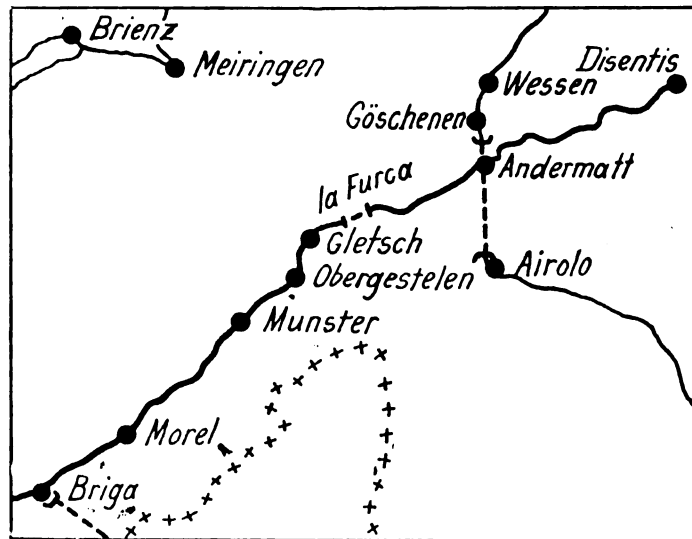



Fig. 5. — La ferrovia della Furka. — *Planimetria generale.*

Dopo aver asceso l'Oberalp (quota 2047 m.), la ferrovia segue la valle del Reno fino a Disentis, ove si collega alla linea delle Ferrovie Retiche o dell'Engadina, che fa capo a Covia e Thusis.

Le pendenze raggiungono il 90 ‰; la rotaia centrale è applicata per una lunghezza complessiva di 40 km.

Le locomotive a vapore progettate per la linea Briga-Disentis sono a quattro assi accoppiati, di cui il primo ed il quarto con notevole spostamento laterale per permettere il passaggio in curve di 60 m. di raggio. Ognuna può rimorchiare un carico di 60 tonn.; il peso in ordine di servizio è di 43 tonn.; esse sono equipaggiate col freno a vuoto Hardy e di freni a mano agenti sulle ruote motrici e su quelle orizzontali: esiste inoltre un freno a contropressione che agisce sui quattro cilindri dell'apparato motore.

---

**Contraffazione di brevetti in paesi di lingua inglese.** — Davanti alla Suprema Corte di Giustizia di Sidney venne deciso il 20 ottobre 1910 una causa, che merita veramente l'interesse dei tecnici.

Un certo Chinn di Adelaide, avendo fatto ripetute offerte di saldare delle rotaie col processo alluminotermico, venne chiamato davanti al tribunale dall'inventore del processo stesso, Dr. Hans Goldschmidt di Essen-Ruhr.

Di fronte a questa causa di contraffazione di brevetto, il convenuto cercava di difendersi, pretendendo che il brevetto Goldschmidt fosse nullo per diversi difetti. Ma la Suprema Corte di Sydney ha giudicato che tale brevetto ha pieno valore, che il Chinn era colpevole della violazione di tale brevetto e gli ha vietato di continuare in tali violazioni, condannandolo alle rilevanti spese della causa.

È da notare, che è già la seconda volta in paesi di lingua inglese che si cerca di contraffare i brevetti Goldschmidt. Infatti solo pochi anni fa, la Ditta Goldschmidt ultimava un lungo processo contro una Società inglese, la Weldit C. Limited di Londra, che si era pure resa colpevole di violazione del proprio brevetto. Ed anche questa Ditta, malgrado le molteplici eccezioni, venne condannata secondo le richieste dell'attore.

---

**Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 15 marzo u. s. vennero approvate le seguenti proposte:

Domanda della concessione della Ferrovia Soncino-Soresina.

Riesame della domanda di concessione della ferrovia Mantova-Peschiera.

Domanda per varianti allo schema di convenzione per la concessione della Ferrovia Vobarno-Vestone e nuovo schema di Convenzione-capitolato per la concessione stessa.

---

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, nº 21, p. 358.

Digitized by Google

Domanda della Deputazione provinciale di Pisa per lo abbinamento delle concessioni delle due Ferrovie Lucca-Pontedera e Pontedera-Saline di Volterra.

Progetto di massima della ferrovia Fossano-Mondovì-Ceva.

Domanda per l'aumento della sovvenzione ammessa per la concessione della Ferrovia Taranto-Martinafranca, e nuovo schema di Convenzione-capitolato per la concessione stessa.

Riesame della questione relativa alla inclusione del tratto della strada n° 17, dalla tenuta Monastero alla Via Nomentana, nel 1° gruppo del piano regolatore delle strade dell'Agro Romano.

Elenco suppletivo delle acque pubbliche per la provincia di Teramo.

---

**Le ferrovie europee nel 1910**. — Riportiamo, come al solito, alcuni dati sulle lunghezze delle ferrovie europee al 1° gennaio 1910 (1).

| STATI | lunghezza totale in km. | lunghezza in km. per mm² | lunghezza in km. per 1000 abit. |
|---|---|---|---|
| Austria-Ungheria | 43.717 | 6,5 | 9,3 |
| Belgio | 8.278 | 28 1 | 12,4 |
| Bulgaria | 1 746 | 1,8 | 4,8 |
| Danimarca | 3.484 | 9,1 | 15,5 |
| Francia | 48.576 | 9,1 | 12,4 |
| Germania | 60.089 | 11,1 | 9,9 |
| Gran Brettagna e Irlanda | 57.475 | 11,9 | 9,0 |
| Grecia | 1.580 | 2,4 | 6,4 |
| Italia | 16.799 | 5.9 | 5,1 |
| Lussemburgo | 512 | 19,7 | 21,6 |
| Norvegia | 3 100 | 0.9 | 13.5 |
| Paesi-Bassi | 3.002 | 9,4 | 6,1 |
| Portogallo | 2.894 | 3,1 | 5.3 |
| Rumania | 3.355 | 2,5 | 5,7 |
| Russia e Finlandia | 59.403 | 1,1 | 5,6 |
| Serbia | 678 | 1,4 | 2.7 |
| Spagna | 14.957 | 3,0 | 8,1 |
| Svezia | 13.797 | 3,1 | 26,9 |
| Svizzera | 4.580 | 11,1 | 13.8 |
| Turchia | 1.557 | 0,9 | 2,6 |
| Isole di Malta, Jersey e Manciuria | 100 | 10,0 | 3,0 |
| *Totali e medie* | 32.9691 | 3,4 | 8.3 |

I 60 089 km. di strade ferrate tedesche (non comprese le Kleinbachnen la cui lunghezza al 1° gennaio 1910 superava i 9.006 km.) si divide così: Alsazia-Lorena, 2057 km.; Baden, 2 228 km; Baviera, 7.962 km.; Prussia, 36.839 km.; Sassonia, 31 51 km.; Wurtemberg, 2.108 km.; altri Stati tedeschi, 5.744 km. Per l'Austria-Ungheria i 43.717 km. si dividono così: Austria, km. 22.223; Ungheria, 20.461 km.; Bosnia ed Erzegovina, 1.033 km. Gli 8,578 km. che si trovano nel Belgio comprendono le ferrovie vicinali. Nei 1,745 km di ferrovie bulgare figurano le linee della Rumelia orientale incorporate nella rete bulgara il 23 settembre 1908. I 48.579 chilometri di strade ferrate francesi si dividono in 40.230 km. di linee d'interesse generale, e 8349 km di interesse locale. Per il regno Unito, i 37.475 km. si ripartiscono così: Inghilterra, km. 25.847; Scozia, 6.024 km; Irlanda, 5.424 km., infine nel totale di km 59.403 di strade ferrate nella Russia e nella Finlandia, la Russia figura per 55,891 km. e la Finlandia per km 3.512.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 6, pag. 96.

# PARTE UFFICIALE

## Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

ROMA - 70, Via delle Muratte - ROMA

### Verbale della seduta del Consiglio direttivo del 9 febbraio 1911.

Nella sede del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani alle ore 21 di giovedì 9 febbraio 1911, si è riunito il Consiglio direttivo per discutere il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

1. – *Nomina della Commissione per le pubblicazioni;*
2. – *Riscossione delle quote sociali per l'anno 1911;*
3. – *Comunicazioni del Presidente e conseguenti provvedimenti;*
4. – *Eventuali.*

Sono presenti: il Presidente on. ing. Carlo Montù, il Vice-Presidente ing. cav. Lanino ed i consiglieri ingg. Bo, Dore, Patti, Salvi e Sperti.

Hanno scusata l'assenza i consiglieri ingg. Lattes e Simonini.

Il Presidente dichiarata aperta la seduta comunica una lettera con la quale il sig. ing. Leonesi, membro del Comitato di Consulenza della *Ingegneria Ferroviaria* domanda che sia provveduto alla nomina della nuova *Commissione per le pubblicazioni* di cui all'art. 17 dello Statuto ed all'art. 44 del Regolamento del Collegio ed invita il Consiglio a procedere a tale nomina.

La suddetta Commissione risulta costituita dai Consiglieri ingg. Canonico, Patti e Salvi.

Si passa quindi a trattare delle modalità da seguire nella riscossione delle quote sociali durante il corrente anno ed il Consiglio nell'inviare un sentito ringraziamento ai Delegati tutti che hanno avuto tale incarico durante l'anno 1910 ed uno speciale voto di plauso, da parteciparsi con apposita lettera della Presidenza, a coloro che tali riscossioni sono riusciti ad esaurire, delibera che per l'anno 1911 a tale servizio sia provveduto direttamente dalla Presidenza del Collegio, avvalendosi però sempre dell'opera efficace dei Delegati per la riscossione di quelle quote che, con tale mezzo, non fossero prontamente versate al tesoriere.

Il Presidente comunica quindi una domanda dell'Amministrazione dell'*Ingegneria Ferroviaria* per un'anticipazione di L. 1000 (mille) sulle somme che le si dovranno corrispondere alla fine del primo semestre del 1911 ed il Consiglio delibera favorevolmente autorizzando il tesoriere ad effettuare il relativo versamento.

Su proposta del Vice-Presidente ing. Lanino si stabilisce quindi che per la conferenza sul tema *Elettro-siderurgica e materiali ferroviari* da tenersi nei locali del Collegio, dal Socio ing. Remo Catani, sia fissato la data di venerdì 3 marzo p. v. e che di conseguenza siano diramati i consueti inviti.

Il Presidente legge quindi alcune lettere di particolare importanza tra cui quelle dei sigg. comm. Benedetti, Martorelli e Campiglio pervenutegli in questi giorni. Si inizia infine la discussione sulle comunicazioni del Presidente in ordine alla legge ferroviaria Sacchi, della quale è imminente alla Camera la discussione degli articoli, e, per quanto riguarda i miglioramenti al personale, si esaminano i punti principali nei quali si conviene dovere il Collegio adoperarsi per il buon esito delle proprie richieste.

Dopo ciò avviene, in ordine all'art. 1° del progetto di legge suddetto, uno scambio d'idee dal quale risulta che sul concetto del riordinamento dell'Azienda ferroviaria di Stato esiste un sostanziale disaccordo tra il Consiglio direttivo e le vedute personali del Presidente, il quale, ciò constatato, si ritira dalla seduta annunciando che fino da questo istante intende di aver date le sue dimissioni che farà pervenire per iscritto al più presto possibile.

La seduta è tolta alle ore 23.

*Il Segretario Generale*
C. SALVI.

*I Consiglieri*
P. LANINO.
P. BO.
S. DORE.
P. PATTI
A. SPERTI.

Digitized by Google

## Verbale della seduta del Consiglio direttivo del 13 febbraio 1911.

Nella Sede del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani alle ore 21 di lunedì 13 febbraio 1911 si è riunito il Consiglio direttivo per discutere il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

*1. – Comunicazioni e conseguenti deliberazioni in ordine alle dimissioni dell'on. Montù da Presidente e da Socio del Collegio.*
*2. – Eventuali.*

Sono presenti: il Vice-Presidente ing. Lanino e i Consiglieri ingegneri Bo, Dore, Patti, Canonico e Salvi.

Hanno scusata l'assenza: i Consiglieri ingg. Maes, Sperti e Taiti.

Presiede il Vice-Presidente ing. Lanino.

Il Consiglio presa visione della lettera in data 10 febbraio 1911 con la quale l'on. Carlo Montù ha presentato le proprie dimissioni da Presidente e da Socio del Collegio, dopo ampia ed esauriente discussione al riguardo, prende ad unanimità la deliberazione seguente:

« Il Consiglio Direttivo del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani adunato in seduta straordinaria la sera di lunedì 13 febbraio 1911, presa cognizione della lettera in data 10 c. m. con la quale l'on. Montù presenta le sue dimissioni da Presidente nonchè da Socio;

constatando che esiste purtroppo di fatto un dissenso sostanziale fra il Presidente ed il Consiglio Direttivo in ordine all'azione da svolgersi dal Collegio in rispetto al nuovo ordinamento proposto per l'amministrazione delle Ferrovie dello Stato all'art. 1° del progetto di legge attualmente in discussione al Parlamento;

ritenendo che non si debba in alcun modo vincolare l'opera Parlamentare dell'on. Montù, che deve poter prendere soltanto norma dalla sua coscienza e dal suo personale convincimento;

ritenendo d'altra parte altrettanto necessario che l'opera del Collegio abbia a svolgersi liberamente, anche in rapporto all'elemento Parlamentare, in conformità al concetto d'opposizione all'ordinamento proposto dall'art. 1° nel quale è unanime il Consiglio Direttivo;

dolente che venga a mancare al Collegio l'opera attiva ed efficace del suo Presidente;

riservata ogni deliberazione in merito, in quanto a questo è unicamente competente l'Assemblea dei Delegati, dalla quale il Presidente ed il Consiglio traggono il proprio mandato;

DELIBERA

1° fare vive premure verso l'on. Montù, affinchè egli non abbia ad insistere sulle date dimissioni da Socio, non sussistendo a questo riguardo le giuste ragioni di delicatezza, che rendono invece legittime le dimissioni da Presidente;

2° di rimettere la convocazione dell'Assemblea dei Delegati per la deliberazione in merito alle dimissioni dell'on. Montù quando sia esaurita la presente discussione della legge ferroviaria;

3° di delegare interinalmente i poteri e la firma presidenziale al Vice-Presidente ing. Lanino.

Il Consiglio, presa tale deliberazione, prega il Vice-Presidente ingegnere Lanino di volersi incaricare di comunicarla all'on. Montù esprimendogli al tempo stesso i più vivi ringraziamenti del Consiglio stesso per l'opera attiva ed intelligente proficuamente da lui dedicata in questi ultimi tempi a vantaggio del Sodalizio, come tutti gli riconoscono con animo grato.

La seduta è tolta alle ore 23.

Letto ed approvato seduta stante.

*Il Vice-Presidente*
V. LANINO

*Il Segretario Generale*
C. SALVI.

## Verbale della seduta del Consiglio direttivo dei 5 marzo 1911.

Nella sede del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, alle ore 10 di domenica 5 marzo 1911, si è riunito il Consiglio direttivo per discutere il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

*1. – Comunicazioni del Presidente.*
*2. – Nomina del Comitato organizzatore del Congresso internazionale del 1911.*
*3. – Eventuali.*

Sono presenti i Vice-Presidenti ingg. Lanino e Confalonieri ed i Consiglieri ingg. Canonico, Chiossi, Dore, Lattes, Salvi, Taiti.

Hanno scusato l'assenza i Consiglieri ingg. Bo, Maes e Simonini.

Presiede il Vice-Presidente ing. Lanino.

Il Presidente, dichiarata aperta la seduta, fa delle comunicazioni circa quanto dovrà discutersi nell'odierna seduta del Comitato dei Delegati in ordine alle dimissioni del Presidente ed alla legge sull'ordinamento ferroviario, ed il Consiglio prendendo atto di tali comunicazioni, approva.

Il Presidente quindi fa presente al Consiglio la necessità di procedere, in omaggio al deliberato dell'assemblea dei Soci tenutasi a Genova nello scorso novembre, alla elezione di un Comitato organizzatore del Congresso internazionale degli ingegneri ferroviari, da tenersi in Roma e Torino nell'anno corrente in sostituzione della Commissione allo stesso scopo già nominata nel gennaio 1908 che per molteplici ragioni non ha potuto, nell'anno ora decorso, continuare ed ultimare i propri lavori.

Dopo ampia discussione al riguardo il Consiglio direttivo è unanime nel riconoscere l'opportunità di adottare nella nomina di detto Comitato i criteri di includervi soltanto Soci residenti a Roma od a Torino, confermando coloro che, trovandosi in tale condizione, facevano parte della predetta Commissione, comprendendovi i Delegati di entrambe le Circoscrizioni e completando il numero dei membri del Comitato stesso residenti a Roma con Soci non appartenenti all'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

In base a tali concetti il Comitato predetto resta costituito nel modo seguente:

| | | |
|---|---|---|
| *Presidente onorario* | – Bianchi grand. uff. ing. Riccardo, | Roma. |
| *Presidente effettivo* | – Rinaldi comm. ing. Rinaldo, | » |
| *Vice-Presidenti* | – Ancona on. prof. ing. Ugo, | » |
| | Capello comm. ing. Vincenzo, | Torino |
| | Crosa comm. ing. Vincenzo, | » |
| | Fadda comm. ing. Stanislao, | Roma. |
| | Goglio on. ing. Giuseppe, | Torino. |
| | Spreafico comm. ing. Leonida, | » |
| *Amministratore generale* | – Lattes comm. ing. Oreste, | Roma. |
| *Segretario generale* | – Canonico cav. ing. Luigi Fiorenzo, | » |

*Membri:*

| | | | |
|---|---|---|---|
| Agnello ing. Francesco, | Roma | Alemani cav. uff. ing. Pietro, | Torino |
| Barigazzi ing Giuseppe, | » | Benelli ing. Silvio, | » |
| Businari ing. Ferruccio, | » | Bono cav. ing. Cristoforo, | » |
| Catani ing. Remo, | » | Borella cav. ing. Emanuele, | » |
| Cerreti ing. Ugo, | » | Degaudenzi ing. Rocco, | » |
| Leonardi ing. Luigi, | » | Ehrenfreund cav. uff. ing. Edilio, | » |
| Novak ing. Teodoro, | » | Ferraris cav. ing. Dante, | » |
| Quattrone ing. Francesco, | » | Rocca Rey ing. Attilio, | » |
| Ruggeri ing. Domenico, | » | Pavia cav. ing. nob. Nicola, | » |
| Salvi ing Cesare, | » | Sperti cav. ing. Antonio, | » |
| Sinigaglia ing. Oscar, | » | Tavola ing. Enrico, | » |
| Sizia cav. ing. Francesco, | » | | |
| Tonni Bazza prof. ing. Vincenzo, | » | | |
| Valenziani ing. Ippolito, | » | | |
| Vianelli cav. ing. Rodolfo, | » | | |

Il Consiglio, infine, dà mandato alla Presidenza di esprimere i ringraziamenti del Collegio a quei Soci che facevano parte della Commissione esecutiva nominata nel 1908 e che non sono stati riconfermati ostandovi i criteri suespressi.

La seduta è tolta alle ore 12.

Letto ed approvato seduta stante.

*Il Vice-Presidente*
LANINO.

*Il Segretario generale*
C. SALVI.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI

GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma – Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile – Via dei Genovesi 12.

Digitized by Google

# FABBR.ca AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI

**SOCIETA' ANONIMA — CAPITALE VERSATO L. 4.000.000**

**STABILIMENTO E UFFICI MILANO VIA MONTE ROSA, 79**

**AUTOMOTRICI**

**A BENZINA**

**PER TRAINO DI VAGONCINI**

PREVENTIVI GRATIS A RICHIESTA

RIVOLGERSI

ALLA

**FABBRICA AUTOMOBILI**

**ISOTTA FRASCHINI**

Via Monte Rosa, 79 - **MILANO**

Telefono 8064 - 8074

AUTOMOTRICE **ISOTTA FRASCHINI** A BENZINA

# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria** — **Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-13** e **62-98**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO
D'OGNI QUALITÀ

**Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:**

**5 Diplomi d' Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Medaglia d'Oro**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
**CINQUE GRANDI PREMI**
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano. Funzionerà nei primi mesi del 1911).

I nuovi impianti — attualmente in via di esecuzione — furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate. L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

**LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO** è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

**Materiale rotabile.** Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

**Materiale fisso.** Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

**Materiale per ponti e tettoie.** Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

CATENIFICIO DI LECCO (Como)
**Ing. C. BASSOLI**
MEDAGLIA D'ARGENTO - Milano 1906

SPECIALITÀ:
**CATENE CALIBRATE** per apparecchi di sollevamento
**CATENE A MAGLIA CORTA, di resistenza** per servizio ferroviario e marittimo, di cave, miniere, ecc. **CATENE GALLE**
**CATENE SOTTILI**, nichelate, ottonate, zincate
**RUOTE AD ALVEOLI** per catene calibrate **PARANCHI COMPLETI**

**CATENE**

TELEFONO 168

# ING. NICOLA ROMEO & C°.

Uffici - 35 Foro Bonaparte TELEFONO 28-61
**MILANO**
Telegrammi: INGERSORAN - MILANO
Officine 85 - Corso Sempione TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**
di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI
ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI
a mano ad avanzamento automatico
**ROTATIVI**

IMPIANTI COMPLETI di perforazione
A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

E MARTELLI PERFORATORI

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.
LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**
in GALLERIE-MINIERE-CAVE, ecc.

BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.
Indirizzo Telegr. BALDWIN - Philadelphia

Agenti generali: SANDERS & Co., 110, Cannon Street - London E. C.

Indirizzo Telegr. SANDERS, London
Uff. Tecnico a Parigi: Mr. LAWFORD H. FRY. 64, Rue de la Victoire

**LOCOMOTIVE**
a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione
PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE
Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici

OFFICINE ED UFFICI
500, North Broad Street — PHILADELPHIA, Pa., U. S. A.

Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 9

ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Réclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

1° Maggio 1911.


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* — 
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Dore - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA,,

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.
*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.


Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd.
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

# DECAUVILLE

— Vedere a pagina 30 fogli annunzi

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C.° L$^{TD}$. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L$^{TD}$.
Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

Agente per l'Italia: **EMILIO CLAVARINO** - GENOVA
33, Portici XX Settembre

**BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT**
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.
**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

# Cinghie per Trasmissioni

EVERY BELT GUARANTEED.
Telegrammi: BALATA-Milano
TELEFONO 24-69

**Wanner & C°.**
— MILANO —

**HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.**
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE — MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.
Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
**Preventivi e disegni gratis a richiesta.**

**Rotaie Titanium** La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

MANGANESITE

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

C. CARLONI, Milano
Proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
Manifatture Martiny, Milano, concessionarie.

Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere
Ing. C. Carloni propr. dei brevetti — Manifatture Martiny - Milano Concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana. *Società del gas di Brescia.*


Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA

# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "OTTO"
**MILANO — Via Padova, 15 — MILANO**

# MOTORI A GAS "OTTO"

con gasogeno ad aspirazione

**Da 6 a 500 cavalli**

Motori brevetto DIESEL

**Pompe per acquedotti e bonifiche e per impianti industriali**

# BROOK, HIRST & C°. Ltd., - Chester (Inghilterra)

**Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano**

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata

Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro

Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE

EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA, 1° Maggio 1911. N. 9.

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 32, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia:** per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero:** per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## L' ORDINAMENTO FERROVIARIO DI ROMA.

*Il 1° maggio è stata aperta all'esercizio la nuova Stazione di Trastevere, destinata a migliorare il servizio ferroviario di Roma. Dobbiamo alla cortesia del Servizio Centrale XII delle Ferrovie dello Stato, cui rendiamo qui vivi ringraziamenti, di poter pubblicare una breve descrizione di questa nuova stazione, nonchè degli importanti lavori eseguiti per l' ordinamento ferroviario della Capitale.*

La Redazione.

È noto come, avvenuto in seguito alla legge 22 aprile 1905, il mutamento nella gestione delle Ferrovie italiane ed entrata in funzione col seguente 1° luglio l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, questa rivolgesse subito tutti i suoi studi all'aumento ed alle migliorie del materiale rotabile, all'esecuzione di nuovi impianti ed ai lavori di sistemazione delle linee, resi necessari dall'incremento del traffico, ed alquanto trascurati negli ultimi anni di esercizio sociale.

Tra i vari centri ferroviari nei quali, data la deficienza degli impianti e la cresciuta importanza del servizio, si resero indispensabili dapprima urgenti provvedimenti per la migliore utilizzazione degli impianti esistenti e quindi l'ordinamento definitivo, Roma richiedeva maggiormente cure sollecite e non indifferenti per riparare alla situazione creata dalle due Reti sociali che vi convergevano in passato.

Come rilevasi dalla fig. 1, Roma comprende le stazioni di Termini, Tuscolana, Trastevere, la fermata di S. Paolo sulla linea Roma-Pisa e gli scali di Portonaccio e di Porta Maggiore.

La stazione di Termini è il centro dal quale irradia e verso il quale affluisce la quasi totalità del movimento dei viaggiatori e delle merci; seguono le altre e precisamente nel seguente ordine: Trastevere, S. Paolo e Tuscolana. In tutte notevole fu l'incremento del traffico, ciò che spiega l'accennata necessità in cui si trovò la locale Direzione Compartimentale di provvedere alla maggiore utilizzazione degli impianti esistenti, mentre l'apposito « Ufficio per le costruzioni ferroviarie di Roma » del Servizio Centrale XII veniva elaborando sotto la successiva dirigenza degli ing. cav. Eugenio Piasco ed Ernesto Fedele, con l'efficace collaborazione dell'ing. Paolo Bo, i progetti speciali per un nuovo scalo con annesso deposito-locomotive in sostituzione di quelli di Termini, e quello per l'allacciamento Termini-Trastevere.

1. Stazione di Termini. - 2. Stazione di Trastevere. - 3. Stazione di Tuscolana. - 4. Scalo di Porta Maggiore. - 5. Scalo di Portonaccio. - 6. Fermata di S. Paolo. - 7. Nuova Stazione di Trastevere. - 8. Scalo di S. Lorenzo. - 9. Fermata Ostiense.

Fig. 1. — Impianti ferroviari di Roma - *Planimetria generale.*

Per la stazione di Termini, a causa dell' impossibilità del suo ampliamento dovuta alla ristrettezza fra cui la stazione si dibatte, il programma di massima adottato fu quello di adibirla al solo servizio viaggiatori e merci a G. V., costruendo in località limitrofa gli impianti per il servizio merci a P. V. ed il deposito-locomotive, e trasportando le anguste officine della stazione di Termini in altre ampie costruite nel piazzale della vecchia stazione di Trastevere.

Da questa dovrà invece esulare il servizio viaggiatori e merci a G. V., poichè all' ordinamento ferroviario di Trastevere si è provvisto con l' esecuzione dei lavori per l'allacciamento della stazione di Termini, costruendo una nuova stazione di transito sulla Roma-Pisa a breve distanza da quella di testa esistente ed adibita esclusivamente al servizio viaggiatori e merci a G. V.: per questi lavori d'allacciamento la legge 24 dicembre 1903 n° 501, autorizzava la spesa di 5 milioni, divisa in quattro stanziamenti a partire dal l'esercizio 1906-1907.

Digitized by Google

Si provvide infine, a cura dello stesso Servizio XII, al raccordo diretto fra le stazioni e gli scali non ancora collegati tra loro, mercè l' allacciamento diretto della linea Roma-Napoli con le linee Roma-Firenze e Roma-Sulmona fra il doppio Bivio Mandrione e la stazione di Portonaccio.

Con questi lavori, che ci proponiamo di descrivere brevemente, Roma è stata dotata di impianti ferroviari capaci di sopperire almeno per un certo periodo di tempo, all' aumentato servizio in modo facile e decoroso quale si addice alla Capitale di una grande Nazione.

I - **Allacciamento Termini-Trastevere.** — Come risulta dalla unita planimetria (fig. 1), la vecchia stazione di Trastevere, che sorge in fondo al Viale del Re, era collegata, mediante un tronco di 2,009 km. alla fermata di S. Paolo sulla linea Roma-Pisa, talchè i viaggiatori in partenza da Trastevere per questa linea dovevano attendere a S. Paolo i treni provenienti da Termini, ove i viaggiatori per la linea di Viterbo non potevano nè partire nè giungere, poichè la linea Roma-Viterbo, esercitata dalla Società per le Strade Ferrate del Mediterraneo, cominciava a Trastevere.

circa m. 1200 che attraversa il Tevere con un ponte in muratura a tre luci a circa 100 m. a monte del ponte in ferro sul quale passava la vecchia linea, e si raccorda a questa presso la nuova fermata Ostiense (progressiva km. 7,353 + 40 da Termini); verso Pisa è collegato mediante un altro tronco lungo 1.600 m. circa con curve del raggio minimo di 350 m. che si raccorda alla progressiva km. 9,800 della vecchia linea.

Anche la linea di Viterbo è allacciata alla nuova stazione con deviazione di circa 1100 m. in pendenza del 15 $^0/_{00}$ con curve del raggio minimo di 300 m.

Il piazzale, che misura fra gli scambi estremi della linea principale 650 m. circa di lunghezza e dinanzi al F. V. una larghezza di 42,00 m., taglia la Via Portuense, alla cui continuità venne provveduto con la costruzione di due sottovia in cemento armato, di cui diremo oltre.

Nel nuovo piazzale sono stati posti in opera sette binari, il primo per la linea di Viterbo, il secondo ed il terzo per i treni della Roma-Pisa, gli altri per la precedenza dei treni pari e le esigenze di servizio, mentre per la precedenza per i treni dispari è stato

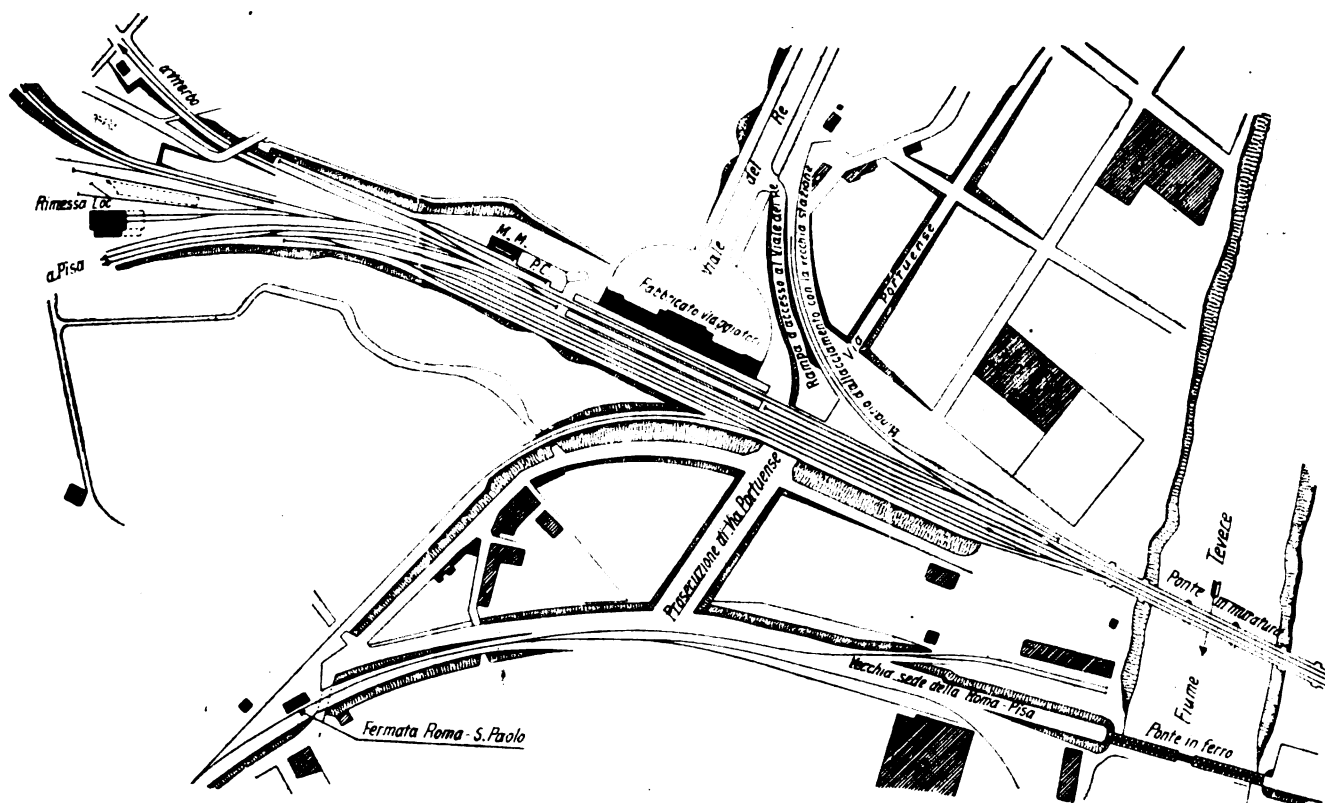



Fig. 2. — **Nuova Stazione di Trastevere** - *Planimetria generale.*

A rimediare a tale stato di cose, provvide la suddetta legge 24 dicembre 1903, che autorizzava la spesa di 5 milioni per l'esecuzione dei lavori destinati ad allacciare le due principali stazioni della Capitale, quelle cioè di Termini e di Trastevere.

L'attuazione dell'allacciamento, per il ritardo avvenuto nell'approvazione della legge. presentava difficoltà non lievi, specialmente per le nuove costruzioni avvenute negli ultimi anni sulle aree che dovevano essere attraversate dalla nuova linea; una soluzione felicissima di tali difficoltà venne ideata dal compianto comm. ing. Carlo Piovano, che allora dirigeva il Servizio XII, e che venne a mancare quasi repentinamente pochi giorni dopo l'inizio dei lavori; i quali mercè l' interessamento del comm. ing. E Ovazza. che successe all'ing. Piovano nella dirigenza del Servizio XII e validamente assecondato dai funzionari dell' Ufficio suddetto, poterono essere effettuati in breve tempo.

Con la soluzione escogitata dal comm. Piovano, mentre si è mantenuto inalterato l' impianto pel servizio merci a P. V. della vecchia stazione di Trastevere, si è abbandonato quello per il servizio viaggiatori e merci a G. V. trasportandolo nell' apposita stazione costruita sulla linea Roma-Pisa opportunamente deviata, come è indicato con la linea tratteggiata nella unita planimetria (fig. 1).

Nuova Stazione. — Il piazzale della nuova stazione è collegato alla linea suddetta verso Roma-Termini con un tronco di

costruito un binario dal lato verso Pisa, di fianco a binari di corsa.

Dal primo binario, alla progressiva km. 8,468 si dirama quello di allacciamento col piazzale della vecchia stazione, nel quale, come si disse, sono conservati gli impianti per il servizio merci a P. V. e ove sono in avanzata costruzione le Officine veicoli in sostituzione di quelle soppresse a Termini; questo binario passa sopra la Via Portuense con un manufatto in cemento armato in curva di 200 m. di raggio.

Il quarto binario è stato prolungato verso Roma, fino alla fermata Ostiense per accedere allo scalo bestiame del Mattatoio comunale ed agli altri stabilimenti industriali.

Lo scalo merci a G. V., con piano caricatore scoperto e magazzino, sorge di fianco alla linea di Viterbo. All'estremità, verso Pisa, del piazzale sorgono gli impianti per la rifornitura d'acqua (un serbatoio da 100 m$^3$ e gru idraulica) una rimessa per locomotive con annessa piccola officina e piattaforma da 8,50 m.

Il fabbricato viaggiatori, il cui asse trovasi alla progressiva km. 8,709 + 82 da Roma-Termini, misura 126,90 m. di lunghezza e 18 m. di larghezza massima; esso è composto di tre corpi a tre piani, riuniti da due bracci ad un sol piano. Verso il piazzale esterno il corpo centrale è munito di pensilina in cemento armato, mentre verso il piazzale interno il fabbricato, per l'intera lunghezza, è munito di pensilina metallica sul marciapiede attiguo; anche sul marciapiede compreso fra i due binari di corsa della

Digitized by Google

Roma-Pisa, lungo 156 m. e largo 8 m. è stata eretta per una lunghezza uguale a quella del F. V. un'ampia pensilina metallica (fig. 3).

Fig. 3. — **Nuova Stazione di Trastevere.** - *Vista del padiglione verso Pisa del F. V. e delle pensiline metalliche.*

Allo scopo di non obbligare il pubblico ad attraversare i binari, fra il marciapiede suddetto ed il fabbricato sono state costruite due comunicazioni sotterranee (fig. 4).

1. — Posta.
2. — Magazzino manutenzione.
3. — Ufficio sanitario.
4. — Archivio e stampati.
5. — Arrivi.
6. — Ufficio dazio.
7. — Sdaziamenti.
8. — Uscita.
9. — Bagagli e merci G. V.
10. — Uffici G. V. e bagagli.
11. — Segreteria.
12. — Capo stazione principale.
13. — Pubblico.
14. — Biglietti.
15. — Atrio.
16. — Telegrafo.
17. — Capi stazioni aggiunti.
18. — Movimento.
19. — Sala di 3ª classe.
20. — Partenze.
21. — Sala di 1ª e 2ª classe.
22. — Caffè.
23. — Caffè.
24. — Toilette uomini.
25. — Toilette donne.
26. — Cessi uomini.
27. — Cessi donne.

Fig. 4. — **Pianta del piano terreno del Fabbricato Viaggiatori della nuova Stazione di Trastevere.**

La stazione è protetta verso Pisa da un segnale di 1ª categoria e da uno d'avviso, posti rispettivamente alle progressive km. 9,360 e 9,960; verso Termini da un segnale d'avviso e da uno di 1ª categoria rispettivamente alle progressive km. 8,370 e 8,164.

All'accesso alla nuova stazione si è provveduto prolungando per circa 800 m. il Viale del Re, il quale misura in quel tratto 32 m. di larghezza, così ripartiti: via carraia 16 m., e due marciapiedi laterali di 8 m. ciascuno.

Sull'asse del Viale è stata costruita la fogna per lo smaltimento delle acque piovane.

Si può inoltre accedere alla nuova stazione dalla Via Portuense mediante apposita rampa d'accesso al Viale del Re, la quale fiancheggia il binario d'allacciamento fra i piazzali delle due Stazioni.

Fermata Ostiense. — Alla progressiva km. 7,353 + 40 (fig. 1) da Termini, e quindi a km. 1,355 + 81 della nuova stazione di Trastevere, la ferrovia incontra la Fermata Ostiense, la quale consta di un fabbricato viaggiatori delle dimensioni in pianta di 13 × 10 m. ad un solo piano oltre il terreno; a questa fermata fa capo il quarto binario della nuova stazione di Trastevere.

La fermata è protetta verso Termini da un segnale d'avviso e da uno di 1ª categoria posti rispettivamente alle progressive km. 6,250 e 6,930: verso Trastevere da un segnale d'avviso e da uno di 1ª categoria posti rispettivamente alle progressive km. 7,400 e 7,800.

Opere d'arte. — L'allacciamento comprende 14 opere d'arte così ripartite: otto sottovia, tre cavalcavia e tre ponti. Di queste 14 opere, soltanto quattro meritano un cenno speciale e cioè il ponte sul Tevere ed i tre sottovia in cemento armato già ricordati: i rimanenti manufatti hanno luci comprese fra 0,80 m. e 7,50 m.

*Ponte sul Tevere.* — L'attraversamento del Tevere, fatto nella vecchia linea col ponte in ferro a campata centrale apribile per il passaggio dei velieri che rimontavano il fiume per giungere al porto fluviale di Ripagrande, è fatto con un obliquità di 12° 40′ 49″ sulla normale all'asse del fiume (fig. 5).

La luce assegnata al manufatto, quasi uguale a quella dei ponti

Digitized by Google

urbani già costruiti, si ottenne collocando i vivi delle due spalle in elevazione in corrispondenza al piede delle scarpe delle sponde, che secondo il progetto di sistemazione definitiva di quel tratto di fiume, ne dovranno limitare l'alveo. E poichè la distanza tra i piedi delle scarpe suddette è di 101,30 m. così questa è stata assunta come luce retta complessiva del manufatto misurata tra i vivi delle due spalle; misurata in corrispondenza dell'obliquo la luce risulta di 103, 84 m.

Questa distanza è stata ripartita in tre luci di 31 80 m. ognuna, la rimanente lunghezza di 8,44 m. venne ripartita fra le due pile, le quali risultano perciò dello spessore di 4,22 m. ognuna misurato sull'obliquo.

La risega di fondazione è stata collocata al livello di magra ordinaria (quota 5,70 m. sul livello del mare); quindi tra il piano del ferro, stabilito alla quota di 21 m. sul livello del mare intercede un'altezza di 15,30 m., di cui 2,30 m. venne assegnata alla soprastruttura ed allo spessore dei volti (1,20 m.) ed i rimanenti 13 sono stati ripartiti tra l'elevazione delle pile e la freccia degli archi assegnando alla prima 6,10 m. ed alla seconda 6,90 m.

La larghezza complessiva del ponte, in corrispondenza al piano del ferro, è di 12,80 m. da vivo a vivo interno dei parapetti, capace di contenere tre binari, di cui due di corsa per i treni della Roma-Pisa ed uno di comunicazione tra il piazzale della nuova stazione quello della fermata Ostiense e lo scalo-bestiame del Mattatoio comunale.

Il piano di fondazione delle due pile, costruite ad aria compressa, trovasi alla quota — 10,30 m.; i cassoni misurano 23,40 $\times$ 10,12 m. ed erano provvisti di due camini del diametro di 1 m. distanti da asse ad asse 10,44 m.

Il piano di fondazione delle spalle, poichè in quel tratto di fiume da almeno mezzo secolo non si sono riscontrate notevoli corrosioni delle sponde, trovasi al livello di magra (5,70 m.); la muratura venne innalzata su una platea di calcestruzzo di cemento dello spessore di 1,50 m, gettata su una palificata, la quale, per eccesso di precauzione contro le eventuali corrosioni, è preservata anteriormente da un rivestimento murario, eseguito pur esso ad aria compressa, il cui piano di fondazione trovasi a (— 9,30 m.) e largo 4 m.

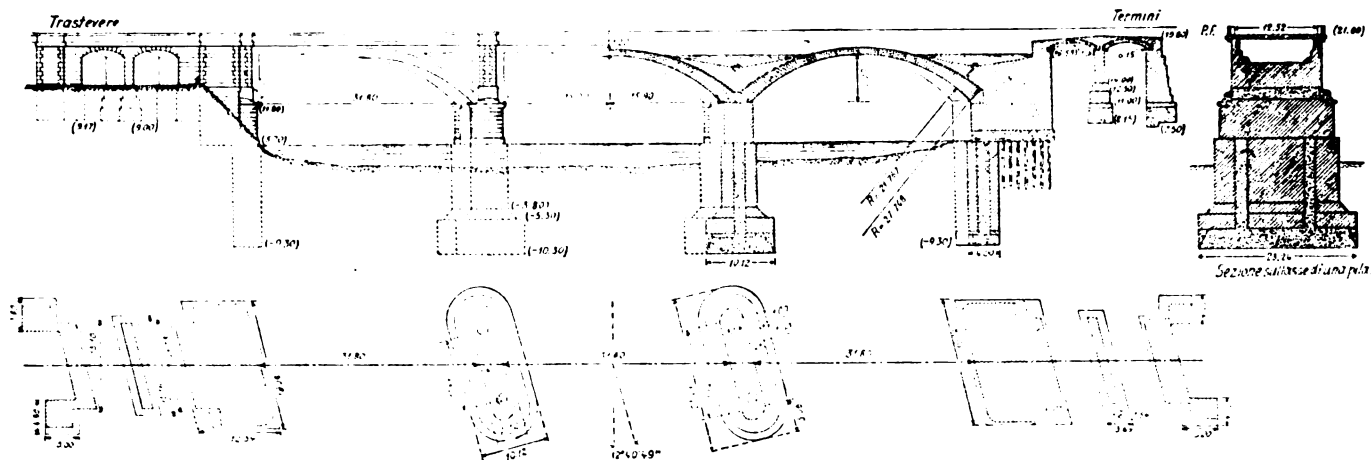



Fig. 5. — **Ponte sul Tevere.** - *Elevazione, sezioni e pianta.*

Con tale disposizione, mentre tutto l'insieme del manufatto risulta abbastanza armonico si ottennero archi non molto depressi, rimanendo la freccia compresa fra $^1/_4$ ed $^1/_5$ della corda, e delle luci capaci di smaltire le massime piene, poichè la maggiore piena, quella del 1843, raggiunse la quota 14,52 sul livello del mare, ossia un livello inferiore di 4,18 m. alla sommità dell'intradosso.

Il numero dei pali posti in opera nella spalla sinistra è di 204 di cui $^2/_3$ lunghi 8 m. ed $^1/_3$ lunghi 4 m.; nella spalla destra, causa la presenza di antiche murature, ne vennero impiegati solo 148 di 8 m. di lunghezza. Il diametro medio dei pali varia da 25 ÷ 30 cm.

Le spalle e le pile sono in muratura listata di tufo e mattoni;

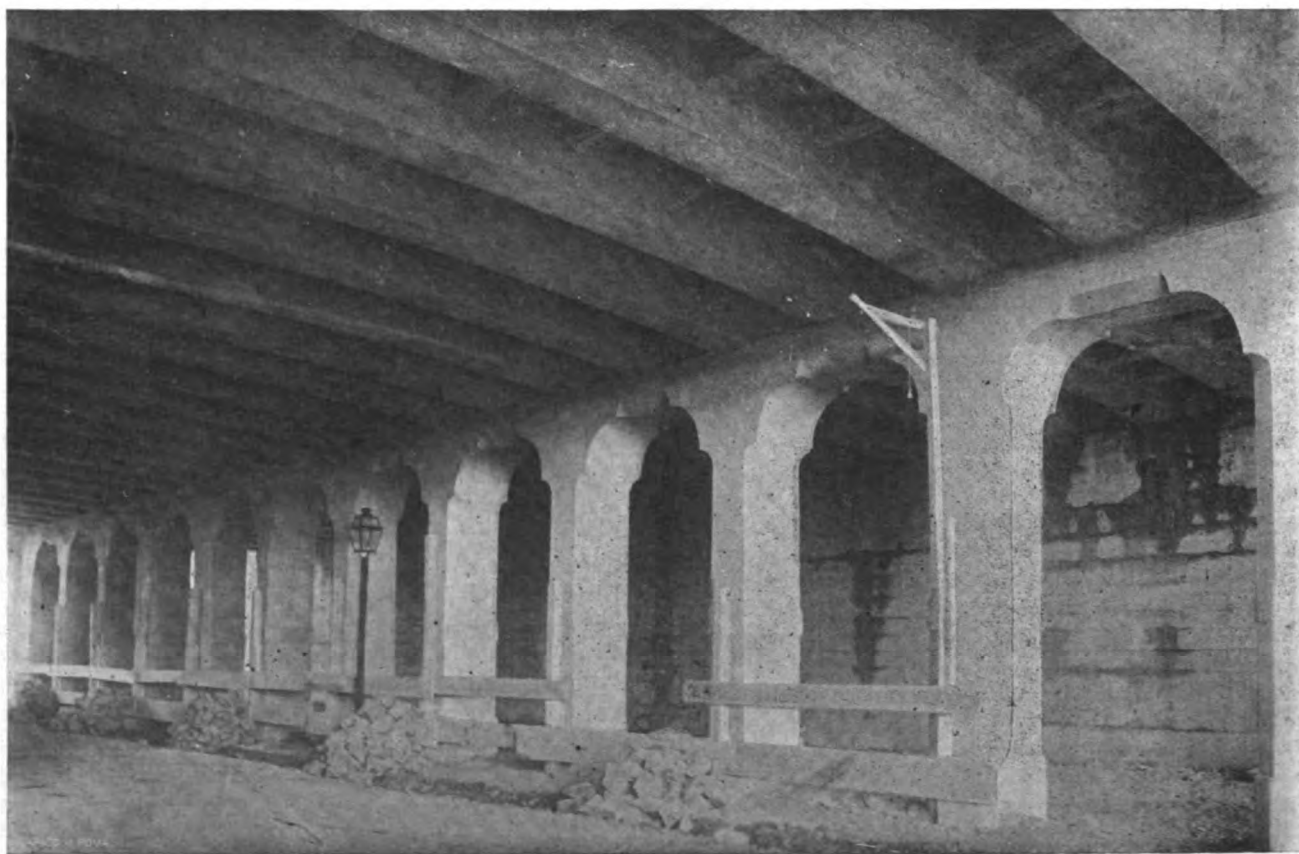



Fig. 7. — **Sottovia in cemento armato sulla Via Portuense.** - *Vista dall'interno*

Digitized by Google

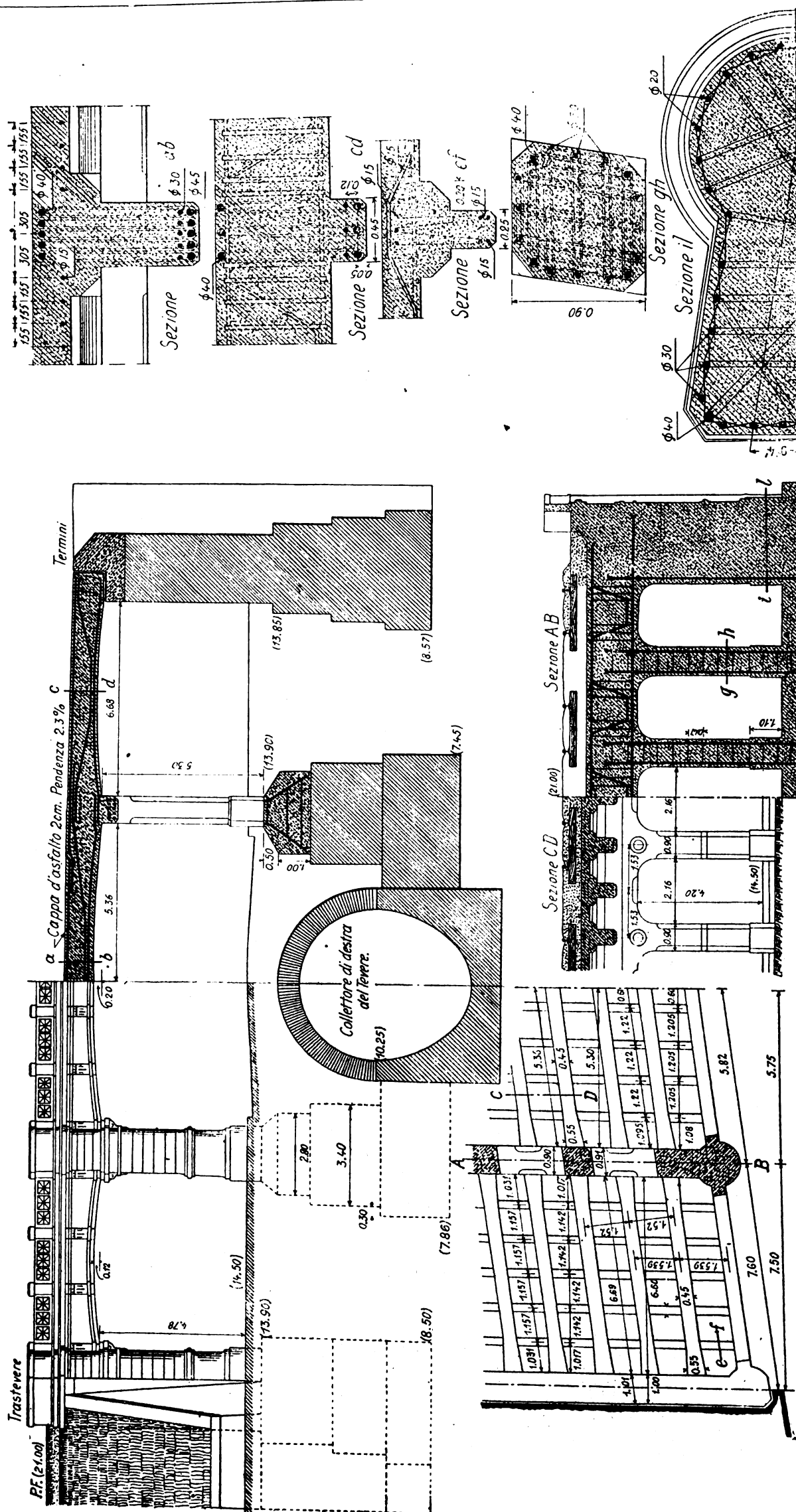



Fig. 7. — **Sottovia in cemento armato sulla Via Portuense.** - *Elevazione, sezioni e particolari.*

i vôlti in materiale laterizio ed i cuscinetti d'imposta in calcestruzzo di cemento.

In prosecuzione del manufatto, in vista della futura sistemazione dei Lungo Tevere, sono stati costruiti due sottopassaggi, aventi la stessa obbliquità del ponte: essi sono a due luci di 6,15 m. ognuna, con vôlto in calcestruzzo di cemento a sesto ribassato di 1 m.

Per quanto concerne la parte decorativa, il nuovo manufatto si presenta di un'austera semplicità, quale si addice ad un'opera ferroviaria.

I lavori vennero iniziati nel maggio 1907 ed ultimati nel dicembre 1910. La costruzione del manufatto richiese un milione circa di mattoni per i volti, e 2500 m. c. di calcestruzzo di cemento così ripartiti:

| | |
|---|---|
| Fondazioni (sul cielo dei cassoni) . . | mc. 800 |
| Rivestimenti, soprafondazione . . . . | » 1200 |
| Pulvini d'imposta degli archi . . . . | » 200 |
| Cornici di coronamento e parapetti. . | » 300 |

La composizione del calcestruzzo per metro cubo è la seguente: 350 kg. di cemento, 0,500 mc. di sabbia e 0,850 mc. di ghiaia.

Digitized by Google

*Sottovia sulla Portuense.* (fig. 7) — Come già dicemmo e come rilevasi dalla fig. 2, il piazzale della nuova stazione occupa per tutta la sua larghezza, la Via Portuense: per provvedere alla continuità di questa, la via venne sostituita da un viale di 30 m. di larghezza, che partendo dalla Portuense occupa in massima la sede del collettore di destra del Tevere, sottopassa il nuovo piazziale e va a collegarsi colla strada costruita sul tratto di linea abbandonata fra il ponte di ferro e la fermata di S. Paolo

Il passaggio di detto viale sotto il piazzale è effettuato mediante un sottovia in calcestruzzo cementizio armato, il cui asse trovasi alla progressiva km. 8,595 + 46 da Termini: il manufatto è in rettilineo, ma obbliquo, avente l'inclinazione di 9° 4' misurata fra l'asse e la normale all'asse della linea.

La luce complessiva del sottovia è di 27,95 m., misurata fra i vivi delle spalle in corrispondenza dell'obbliquità, e di 27,60 m. misurata sul retto: essa è ripartita in tre campate, la centrale delle quali è di 10,72 e 10,60 m. misurata tra i vivi dei pilastri rispettivamente in corrispondenza dell'obbliquità e sul retto, mentre le campate laterali sono di 6,69 e 6,60 m., misurate come si è detto, tra i vivi dei pilastri e dei piedritti.

La larghezza totale del manufatto è di 37,29 m., misurata fra i vivi esterni delle travi di sponda e di 36,48 m. tra i vivi interni dei parapetti.

Il piano di fondazione dei piedritti, costruiti in muratura ordinaria di malta e tufo con paramenti di calcestruzzo, trovasi alla quota 8,50 m. dal livello del mare per quella destra e 8,57 per quella sinistra; e poichè il piano di risega trovasi a 13,85 m., ne segue che l'altezza delle fondazioni risulta rispettivamente di 5,35 e 5,28 m. Lo spessore delle spalle è di 2,30 m.

A maggiore profondità trovasi il piano di fondazione dei massi di fondazione delle pile e dei pilastri: quello delle pile di destra è a 7,86 m, mentre quello delle pile di sinistra è a 7,45 m.

Su questi massi di fondazione dei pilastri, costruiti a ridosso del collettore, venne gettato un blocco di calcestruzzo, dal quale spiccano, alla distanza di 3,07 m. da asse ad asse misurata sull'obbliquo, i pilastri che sostengono le travi (fig. 7).

La soletta, di 0,25 m., è rinforzata da robuste travi principali, con interasse di 1,539 e 1,52 m., rispettivamente misurato sull'obbliquo e sul retto, e da travi secondarie, con interasse di 1,157 e 1,142 m. nelle campate laterali e di 1,22 e 1,205 m. nella campata centrale.

Le travi principali hanno una portata libera, misurata sull'obliquo, di 6,69 e 10,72 m. rispettivamente sulle campate minori e centrali, e di 6,60 e 10,60 m. misurata sul retto: hanno 0,55 m. di larghezza in corrispondenza dei piedritti e 0,45 m. al centro. Quelle delle campate minori misurano 1 e 1,20 m. di altezza in corrispondenza dei piedritti e dei pilastri, con 0,12 m. di monta: quelle delle campate maggiori misurano 1,20 e 1,10 m. in corrispondenza dei pilastri ed al centro, con una monta di 0,20 m.

Fig. 8. — **Sottovia per il binario d'allacciamento della nuova alla vecchia stazione di Trastevere.** - *Vista.* (Manca il parapetto).

La soletta è ricoperta da una cappa impermeabile di asfalto dello spessore di 20 mm., ed è inclinata di 0,02 m. Il parapetto è formato da transenne di calcestruzzo.

Di minore importanza, ma pur degno di nota, è l'altro manufatto sulla stessa Via Portuense, per il binario d'allacciamento della nuova alla vecchia stazione di Trastevere, in curva di 200 m. di raggio (fig. 8) ed identico, per le particolarità costruttive, a quello descritto.

(*Continua*). G. P.

## LA TRAMVIA A VAPORE EXTRAURBANA E LA SUA ELETTRIFICAZIONE

*L'ing. cav. Bullara ha pubblicato nella « Rivista dei Trasporti » uno studio di massima sul problema della elettrificazione. delle tramvie extraurbane che vorremmo riprodurre integralmente se non ne fossimo impediti dalla mole del lavoro molto superiore allo spazio disponibile.*

*Per l'interesse che lo studio può presentare pei nostri Lettori, ne facciamo un largo riassunto trascrivendolo tal quale nelle parti piu importanti.*

La Redazione.

Il traffico di una tramvia extraurbana non è continuo, come quello della tramvia urbana; esso si condensa, diremo così, in determinate ore della giornata; la mattina porta i viaggiatori al maggior centro che tocca, la sera li restituisce nei posti di loro abitazione.

Il traffico subisce ancora forti variazioni per le villeggiature, fiere, mercati, feste patronali, caccia, pesca, ecc., ed è duopo che la trazione elettrica abbia come condizione *sine qua non* di lasciare libertà nella composizione dei treni e nella ripartizione del traffico, per non presentare maggiori inconvenienti della trazione a vapore.

L'importanza del traffico di una tramvia (specialmente quando essa tocca paesi e frazioni lontani da stazioni ferroviarie e relativamente molto agricole o ricche d'industrie) è dato dal complesso di servizio merci e viaggiatori.

L'elettrificazione, nei riguardi del movimento, porta all'esame dei seguenti casi:

1° trazione mista, a vapore pei treni merci, elettrica pei treni viaggiatori;

2° treni viaggiatori e merci di piccola portata ed a trazione elettrica;

3° treni viaggiatori e merci di composizione normale ed a trazione elettrica.

La trazione mista complica l'esercizio e potrebbe soltanto riuscire di una qualche utilità in linee di forte traffico viaggiatori e per il periodo di transizione tra il vecchio ed il nuovo sistema, al fine di utilizzare per il servizio merci le vecchie locomotive, sino a loro completo sfruttamento.

Per l'esercizio con treni di piccola portata, si dovrebbero avere partenze a brevi intervalli e quindi un numero di coppie di treni maggiore di quello che una linea a semplice binario possa permettere.

La costruzione di un secondo binario ingombrerebbe la zona riservata al libero carreggio, ed aumenterebbe la spesa d'impianto.

Tale semplice accenno parmi sufficiente per affermare la opportunità di rimanere nella composizione normale dei treni, di non alterare l'attuale organizzazione di servizio e cercare invece, qualora il traffico lo imponesse, di aumentare la composizione del treno, essendo risaputo che un treno più pesante è un treno più economico.

Restringendo l'esame al lato economico della questione nei riguardi della società esercente, interessa in via principale di stabilire un confronto fra la trazione elettrica e quella a vapore, sul riguardo di alcuni prezzi di costo di impianto e di esercizio. E poichè, per determinarli con qualche approssimazione, occorre stabilire anzitutto quale sarà il sistema di trazione da adottarsi, passiamo in rassegna, con forma sommaria. i principali sistemi di elettro-trazione, rilevandone i pregi ed i difetti che hanno nel campo tarmviario, allo scopo di scegliere quetto che maggionmente vi si si presti.

I punti essenziali del problema di elettrificazione sono:

1° utilizzare nel modo più semplice e più sicuro una corrente con una linea di alimentazione che rappresenti il massimo

Digitized by Google

di economia, e che si presti a tutte le esigenze che il profilo tramviario richiede;

2° mantenere il carattere prettamente tramviario al servizio, senza nulla menomare alle disposizioni e composizioni attuali;

3° economia sulla trazione a vapore che compensi la maggiore spesa per la elettrificazione.

* * *

Escluso l'impiego della corrente continua che non permette alte tensioni e grandi lunghezze di linee alimentate da un solo estremo, escluso pure l'impiego delle correnti trifasi richiedenti forti spese d'impianto e d'esercizio per linee primarie e secondarie, sottostazioni ecc. e che darebbero luogo a insormontabili difficoltà di esecuzione per impianti di terze rotaie o di fili di linea a tension pericolose su strade non in sede propria ma comuni all'ordinario carreggio, resta come il più adatto alle tramvie extraurbane l'impiego della corrente alternata semplice o monofase, che consente l'uso di un sol filo di linea, e di correnti a tensione anche elevata mentre permette di ottenere grandi variazioni sulle velocità di marcia

Si ritiene questo sistema di trazione come il più economico, e pratico nello stesso tempo, per una tramvia extraurbana, e quindi lo scelgo per il calcolo di paragone propostomi.

Credo inutile dimostrare con maggiori dettagli tale convenienza perchè ben poche modificazioni subirebbe il calcolo che segue, nel caso che la scelta, per speciali considerazioni, cadesse su altro sistema.

Prendo per esempio una linea tramviaria della lunghezza di km. 32.500 e mi propongo, nell'esame, di generalizzare i risultati di traffico e di spesa per ottenere dati che indichino se una qualunque linea tramviaria è suscettibile alla elettrificazione e, nel caso favorevole, quali le condizioni principali.

Lo sforzo di trazione e la potenza richiesta per trainare un certo peso dipendono parzialmente dal coefficiente di trazione, che importa precisare.

Ritenendo che la linea tramviaria sia in buono stato di manutenzione, per non parlare delle formule generalmente usate, richiamo una tabella di valori che risultano da esperienze della Società Mediterranea sopra binari in buono stato di conservazione.

**Resistenze in Kg. per tonnellata trainata in piano e rettifilo:**

| Velocità in km. ora | 20 | 30 | 40 | 50 |
|---|---|---|---|---|
| Materiale per merci | 3 | 3,5 | 3,8 | 4,5 |
| » » viaggiatori | 2,6 | 3,0 | 3,5 | 4,0 |

Poichè suppongo che i treni merci marcino a 20 km.-ora ed i treni viaggiatori a 30 kg.-ora, dovrei adottare come coefficiente di trazione rispettivamente kg. 3. Ma occorre non dimenticare che un locomotore od automotrice dà luogo ad un coefficiente di trazione molto maggiore che il treno rimorchiato, e che si afferma essere di kg. 9 per velocità di km. 25-ora. Il coefficiente di trazione complessivo fra treno rimorchiato e locomotore od automotrice occorre ritenerlo non inferiore a 6, pensando che, per calcoli fatti sulla linea della Valtellina (Lecco Colico, Colico-Sondrio e Colico-Chiavenna) ammettendo il valore 5 per la Lecco-Colico e 6 per le altre due, si ottenne concordanza di risultati paragonando l'energia ai cerchioni dei locomotori elettrici, con quella fornita dagli alternatori che li azionano, ed indicata da appositi wattometri (1)

Fig. 9. - **Profilo tipo di tramvia extraurbana.**

Ritengo, per ragioni di economia, eliminato l'uso di bassa tensione e l'installazione di una centrale di trasformazione nel punto di mezzo della linea, ammetto la possibile alimentazione in un punto qualunque di essa linea, e come caso più probabile ad una delle sue estremità, che rappresenta, quasi sempre, il maggior centro che essa tramvia tocca.

Ritengo, come profilo-tipo, quello rappresentato nella fig. 9, sembrandomi che esso di adatti abbastanza bene alle ordinarie sezioni longitudinali delle strade provinciali.

Ricavo la resistenza opposta alla trazione da una curva dalla ben nota formula $c = \frac{750}{R}$

Per gli avviamenti suppongo che i treni merci debbano raggiungere la velocità normale di km. 20 in 4 minuti, i treni viaggiatori quella di 30 in 2 minuti, e negli attraversamenti di abitati, sia i merci che i viaggiatori la velocità di 6 km.-ora in 4'.

In base alla formula

$$f = \frac{1000}{g} \frac{v}{t}$$

si ha

per una tonn. di treno merci $f = 2,34$ kg.

» » » viaggiatore $f = 7,07$ »

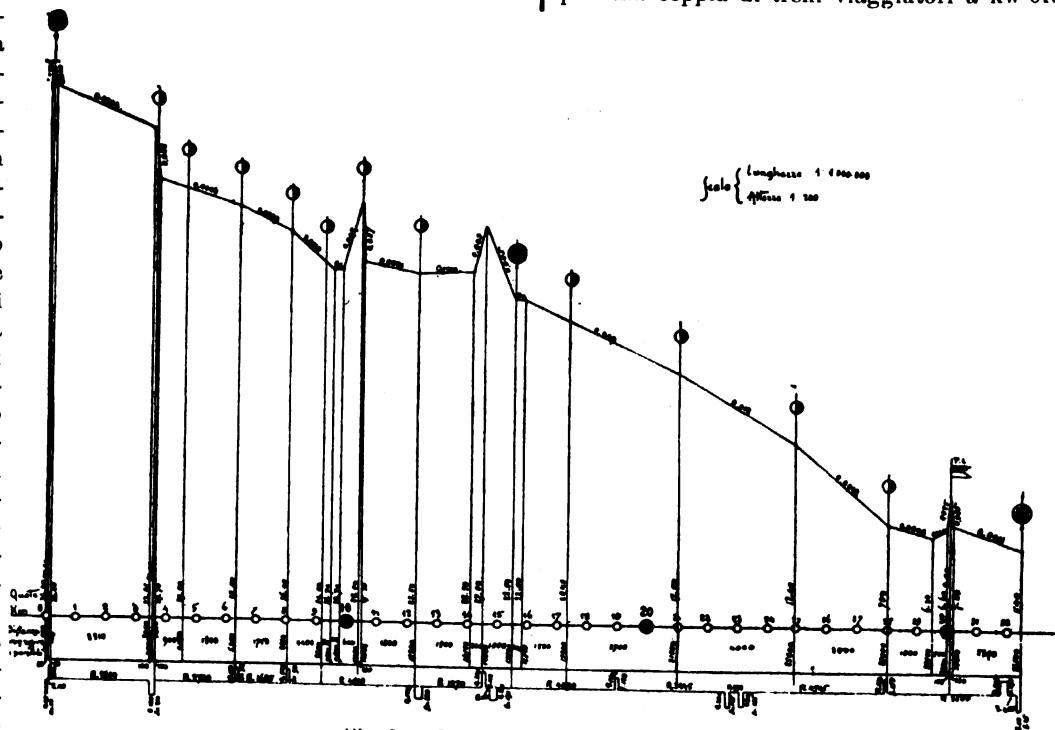
per gli abitati, sia merci che viagg. $f = 0,70$ »

Il comune treno merci di una tramvia extraurbana si può considerare in media di tonn. 80, il viaggiatore di tonn. 40.

Facile riesce ora determinare per un singolo treno il diagramma della potenza richiesta ai cerchioni del locomotore od automotrice in ciascun punto del suo percorso.

Questi diagrammi sono riportati nella fig. 10 e, per tracciarli, si è tenuto conto del lavoro di avviamento, calcolato come sopra si è detto, e supponendo che i treni merci si fermino in tutte le stazioni per eventuali incroci o per necessità di servizio, come i treni viaggiatori. Dai diagrammi tracciati per ogni tonn.-treno e e per ogni tratto di percorso, per cui variano le condizioni di profilo, si ricava il computo dell'energia per coppia di treni e quindi per treno km.

Per una coppia di treni merci l'energia consumata ammonta a kw-ora 227 per il percorso di km. 15 nel tempo di 3 ore e 41' (escluse le fermate) quindi a kw.-ora 3,49 per treno-km., a w-ora 43 per tonn.-km. ed ai cerchioni del locomotore od automotrice; e per una coppia di treni viaggiatori a kw-ora 188 per il percorso di km. 65 nel tempo di 2 ore e 42' (escluse le fermate) e quindi a kw-ora 2,90 per treno-km. a w-ora 72 per tonn.-km. pure ai cerchioni di locomotori od automotrici.

Ottenuto questo dato importante, proviamo di applicarlo ad una linea di traffico intenso e costante, e precisamente a quella che abbiamo preso come base del nostro studio, applicandovi l'orario tipo che è riportato nella figura 11 e studiano in modo da non correre il rischio di sovrapporre, nello stesso tempo, troppi sforzi massimi

(1) Prof. L. Zunini - L' impianto idroelettrico di Molare.

Digitized by Google

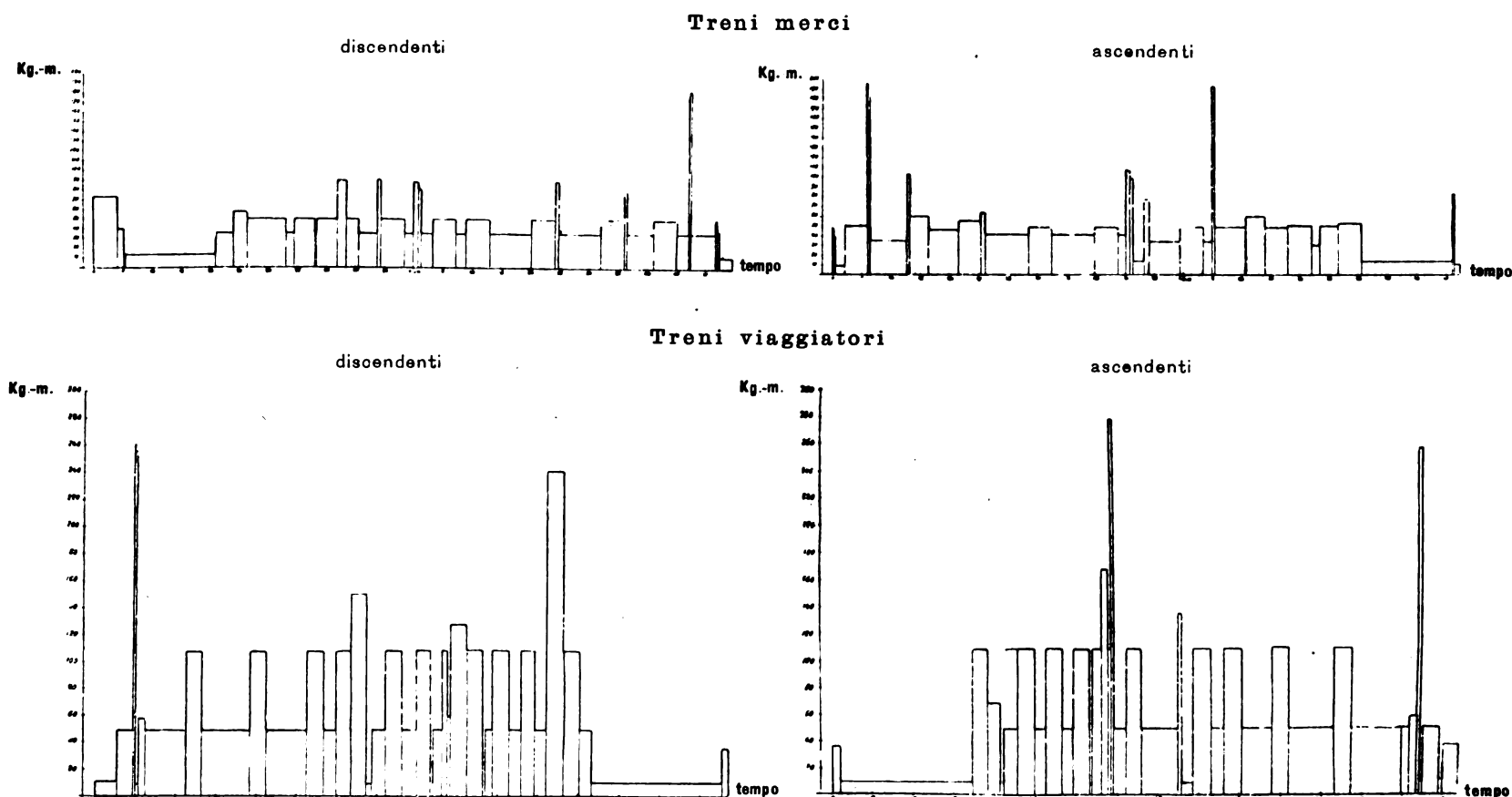



Fig. 10. — Diagrammi delle potenze in kg.-m. consumate ai cerchioni del locomotore od automotrice per tonn.-treno.

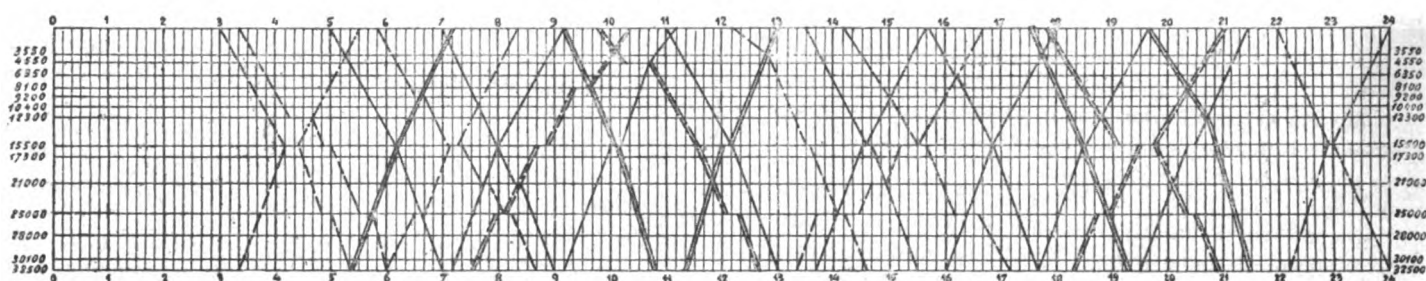



Fig. 11. — ═══ Treni viaggiatori F. W. ——— Treni viaggiatori ordinari —.—.— Treni viaggiatori periodici
= -- = Treni merci ordinari — — — Treni merci facoltativi

***

Nella trazione a vapore un elemento principale interviene nella spesa di esercizio, ed è il prezzo della tonnellata di carbone, mentre per la trazione elettrica il fattore preponderante è il prezzo del kw.–ora.

Si sa che questo varia col coefficiente di utilizzazione della centrale, ma per l'argomento che ci occupa non terremo calcolo di tale variazione, proponendoci di trovare a qual prezzo si dovrebbe avere il kw.-ora perchè la elettrificazione riesca economicamente possibile.

Determinata la spesa di trazione a vapore, compresa la spesa del combustibile, la differenza fra questa spesa e quella della trazione elettrica, senza tener conto del consumo di corrente, sarà il prezzo del kw.-ora che eguaglierà le due spese complessive di trazione.

Opportune considerazioni ci porteranno al risultato che si cerca.

La tramvia scelta a base del calcolo, paragonata ad altre tramvie in esercizio di pari traffico, si può ritenere che abbia, come costo del treno-km. L. 0,505 così ripartite:

1. Capi servizio, capi di deposito, rimessa, magazzinieri locali ed impiegati . . . . . . . . L. 0,017
2. Distributori di magazzino, guardie notturne, verificatori, pulitori, pompatori . . . . . . . » 0,016
3. Spese di viaggio, indennità di trasloco e pernottazioni . . . . . . . . . . . » 0,007
4. Spese d' ufficio, di riscaldamento, d' illuminazione e di magazzino . . . . . . . . » 0,011
5. Macchinisti e fuochisti . . . . . . . L. 0,115
6. Traslochi e pernottazioni . . . . . . » 0,004
7. Combustibile . . . . . . . . . » 0,180
8. Materie grasse . . . . . . . . » 0,011
9. Oggetti di consumo e diversi . . . . . » 0,003
10. Riscaldamento ed illuminazione dei treni. . » 0,012
11. Ingrasso alle vetture, vagoni e diversi . . » 0,005
12. Riparazione locomotive . . . . . . » 0,037
13. » veicoli . . . . . . . » 0,060
14. » attrezzi . . . . . . . » 0,015
15 Spese straordinarie, prove, esperimenti. . . » 0,012

Analizziamo tale costo del treno-km. allo scopo di trovare, con la maggiore approssimazione possibile, a quanto aumenterebbe per la trazione elettrica, escludendo, come si è detto, il prezzo dell'energia per treno-km.

I commi 1, 3 e 4 rimarrebbero inalterati; nel comma 2 vi è da osservare che i pompatori verrebbero eliminati. I pompatari però oggi sono ridotti al minimo, perchè le stazioni di testa, poste in centri importanti, sono forniti di corrente e quindi di motori, e la stazione del punto di mezzo della linea, se non ha corrente, aziona in generale la pompa con motore a gas povero.

Le mansioni del pompatore, in stazioni di poco traffico, sono disimpegnate da un manovale. Da indagini fatte la spesa pompatori si ritiene possa essere ridotta di L. 0,004 per treno-km.

La paga del macchinista in generale sta a quella del fuochista come 0,071 a 0,044, e per la elettrotrazione occorre eliminare il fuochista od il macchinista, essendo uno dei due superfluo. Vero è che per il manovratore per trazione elettrica occorrono minori

Digitized by Google

requisiti di quelli che si richiedono al macchinista per la trazione a vapore, e quindi al primo spetterebbe minor paga del secondo, ma per la tramvia da elettrificzare. essendo già fornita di personale al quale sarà difficile di poter ridurre la mercede oraria, manterremo inalterate tali mercedi e supporremo soltanto che si possano adibire alle funzioni di conduttore elettrico buona parte dei fuochisti, impiegando altrove (in officina o su altre linee) la maggior parte dei macchinisti.

In base a siffatte considerazioni la spesa del comma che ci occupa si riduce a L. 0,071, ottenendo una economia di L. 0.044.

Il comma 7 (combustibile) si elimina; il comma 10, riscaldamento ed illuminazione, rimane inalterato, potendosi ritenere praticamente compensate l'economia che si otterrà nella illuminazione, dalla maggior spesa che occorrerà per il riscaldamento.

Il comma 12 (riparazione locomotive) si ridurrebbe d'un terze. La manutenzione della locomotiva è aggravata dal fatto che ogni cinque anni occorre il ricambio almeno di qualche parte della caldaia, delle necessarie lavature e puliture periodiche, e delle soventi riparazioni per guasti accidentali.

Per i locomotori ed automotrici invece, si hanno bensì frequenti riparazioni, ma sono generalmente di poca entità.

Molti esercenti tramvie metteranno in dubbio che le economie così preventivate possano completamente avverarsi, ma io, pur sapendo di avere seguito un criterio un po' ottimista, le prendo non pertanto a base del mio calcolo perchè ritengo che il dubbio potrebbe sussistere per un breve periodo di anni, e cioè fino a quando la tramvia elettrificzata non entri nel suo periodo di regolare e normale regime

Riassumendo, si avrebbero le seguenti economie per treno-km.:

| | |
|---|---|
| Pompatori | L. 0,004 |
| Macchinisti | » 0,044 |
| Combustibile | » 0,180 |
| Riparazioni locomotive | » 0.012 |
| TOTALE | L. 0,240 |

***

MOVIMENTO. — Il prezzo del treno-km. preso per base del nostro studio, è la media dei prezzi di treni-km di tramvie che hanno un movimento annuo raggirantesi intorno a 370.000 treni-km; ciò appare anche da un breve esame dell'orario grafico tipo.

Da uno studio fatto, i treni-km. verrebbero a ripartirsi come nello specchietto che segue e fig. 12, ed una tale ripartizione è da ritenersi logica per criteri generali di traffico:

| MESE | Treni-km. viaggiatori | Treni-km. merci | Treni-km. negativi e manovre | TOTALE |
|---|---|---|---|---|
| Gennaio | 13.500 | 7 000 | 5 100 | 25.600 |
| Febbraio | 13.500 | 7.000 | 5.100 | 25 600 |
| Marzo | 15 900 | 7.000 | 6.600 | 29.500 |
| Aprile | 16 700 | 7.700 | 5.800 | 30 200 |
| Maggio | 20.000 | 7.700 | 6.200 | 33 900 |
| Giugno | 18 800 | 7.700 | 6 400 | 32.900 |
| Luglio | 19.300 | 7.800 | 6 400 | 33.500 |
| Agosto | 19.400 | 9.000 | 6 600 | 35 000 |
| Settembre | 19.200 | 8.800 | 6.600 | 34.600 |
| Ottobre | 17.200 | 8.800 | 5.800 | 31.800 |
| Novembre | 15.800 | 7.900 | 5.300 | 29 000 |
| Dicembre | 15.700 | 7 600 | 5 100 | 28.400 |
| | 205.000 | 94 000 | 70.000 | 370.000 |

Per 370.000 treni-km. in un anno, cioè per treni-km. 205.000 viaggiatori, 94.000 merci e 71.000 negativi (considerando questi ultimi come treni viaggiatori) si ha un consumo di kw.-ora 800.400 per viaggiatori e 328.060 per merci ed un complessivo di kw.-ora 1.128 460 che, ripartiti su treni-km. 370.000, dànno la media di kw.-ora 3,04 per treno-km. senza distinzione alcuna.

Agevole riesce ora il calcolo di costo per treno-km. con trazione elettrica, posto che si conosce per questo i kw.-ora necessari ed è noto quanto dalla trazione a vapore risulta disponibile per la trazione elettrica pel caso di trasformazione.

Occorrono, come si è visto, per la elettrotrazione kw.-ora 3,04 ai cerchioni del locomotore od automotrice; quindi, perchè la trazione elettrica riesca di pari costo della trazione a vapore, il kw.-ora dovrebbe costare $\frac{\text{L. } 0{,}240}{\text{kw. } 3{,}04} = $ cent. 7,8 al cerchione del locomotore od automotrice, essendo L. 0,240 l'economia prevista sulla trazione a vapore.

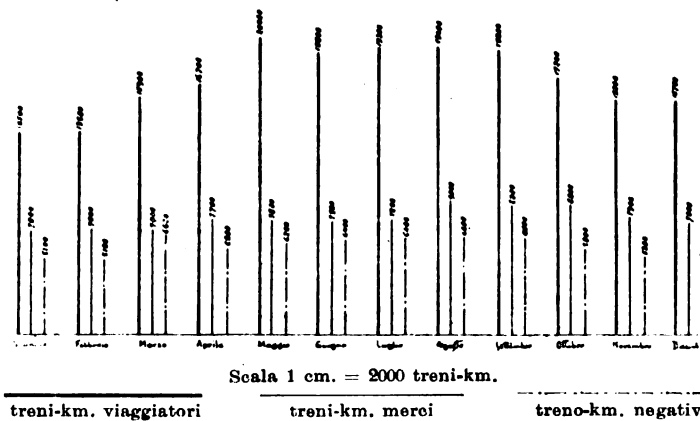



Fig. 12. — **Diagramma del traffico.**

Ma pur troppo non è temere di apporsi male col ritenere il prezzo del kw -ora ai cerchioni del locomotore in cent. 9. Sembra esagerato a prima vista tale prezzo, ma osservando che il 45 % va perduto tra motori, trasmissione ad ingranaggi, trasformatori e linea di contatto, il prezzo del kw.-ora si riduce a cent. 4,95 al punto di presa. È il prezzo comune, diremo quasi, che attualmente si pratica dalle più importanti Società lombarde per pari forniture.

Allo scopo di non porre dubbi sulla attitudine italiana nella produzione dell'energia, riesce opportuno citare i seguenti dati esteri.

La ferrovia Hamburg-Altona, al quadro della centrale di sua pertinenza, ottiene, come prezzo del kw.-ora, cent. 6,55 e per la linea di contatto cent. 7,68 fornendo dal primo ottobre 1908 al 31 marzo 1909, kw.-ora utili 8.477 078.

La ferrovia Berlino-Grosslichterfelde prendendo energia fornita da una centrale estranea, paga il kw.-ora a cent. 8,75 nell'officina, con un consumo annuo di 4.091.700 kw.-ora utili.

Il costo dell'energia elettrica per treno-km. ammonta quindi a L. 0,2736 che diminuito dell'economia sulla trazione a vapore L. 0,240 dà una maggiore spesa di L. 0,0336, la quale per 370.000 treni-km. importa alla tramvia un maggiore onere annuo di lire 12.432.

(*Continua*) Ing. S. BULLARA.

## L'ACQUEDOTTO OFANTINO-BARI.

*Il 1º giugno u. s. venne inaugurato l'acquedotto Ofantino-Bari destinato a fornire l'acqua alle stazioni della linea litoranea pugliese. Dato l'interesse che presenta detto impianto, stimiamo opportuno riportare i dati seguenti da una pubblicazione fatta nell'occasione dal Servizio Centrale XI delle Ferrovie dello Stato.*

LA REDAZIONE

Fino dalla costruzione della linea Foggia-Bari, il rifornitore di Ofantino ebbe sempre una grande importanza per l'approvvigionamento dell'acqua alle stazioni della regione litoranea pugliese.

Esiste infatti in quella plaga una importante falda acquifera che percorre il sottosuolo formato da antica alluvione del fiume Ofanto, ricoperta dal terreno vegetale coltivato, sul quale appunto sorge la stazione di Ofantino

Dopo il miglioramento degli antichi impianti, ultimato nell'agosto del 1908, i pozzi di quel rifornitore avendo dimostrato di poter sopperire esuberantemente al fabbisogno della linea Foggia-Bari, tanto che si potè anche distribuire acqua potabile a diversi Comuni delle Puglie durante la penosa siccità di quell'anno, la

Digitized by Google

Amministrazione ferroviaria decise di attuare una idea già da molti anni ventilata, di portare cioè fino a Bari l'acqua di Ofantino mediante una condotta che, oltre ad alimentare tutte le stazioni e case cantoniere adiacenti, potesse essere in grado di fornire a prezzo limitato ai Comuni vicini che ne facessero domanda l'acqua necessaria, risparmiando loro la grave spesa del trasporto da stazione a stazione che effettuavasi mediante carri-serbatoi.

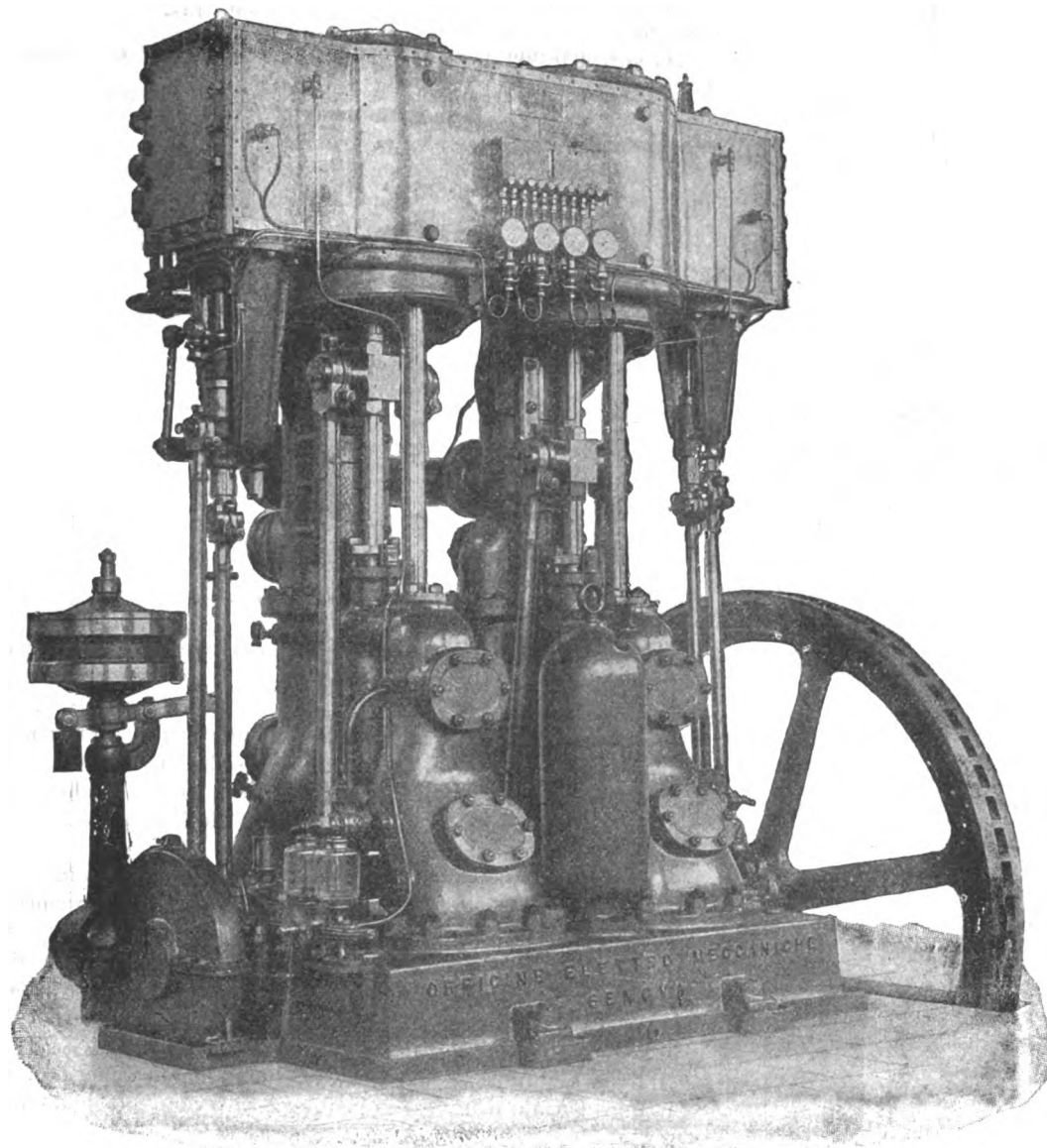



Fig. 13. — **Gruppo pompa - motrice a vapore** - *Vista*

Il relativo progetto, dell'importo di L. 1.800.000, fu presentato il 22 settembre 1908 ed approvato d'urgenza il 2 ottobre successivo.

I lavori furono incominciati ai primi di febbraio del 1909.

* * *

L'edificio è stabilito nell'angolo formato dalla linea di Bari con quella di Margherita di Savoia e consiste in una galleria sotterranea lunga m. 40, parallela alla prima di dette linee, terminante in una camera trasversale dove pescano i tubi aspiranti delle pompe.

Il fabbricato di pompatura delle dimensioni in pianta di metri 21 × 20 è diviso nella parte anteriore in due vani principali di cui uno per le caldaie, l'altro per le pompe, e posteriormente si hanno altri vani accessorii per deposito combustibili e lubrificanti, per spogliatoio e un vano speciale per un apparecchio registratore di portata, sistema Venturi.

L'edificio contiene pure una grande camera d'aria a cui sono innestati i tubi prementi delle quattro pompe.

Il fabbricato è coperto con solaio in cemento armato; sopra la camera della pompa si ha una gru scorrevole della portata di 5 tonn.; il camino delle caldaie ha l'altezza di m. 25 sul piano del pavimento.

* * *

La condotta lunga km. 67 ha il diametro di 275 mm per i primi 12 km. cioè fino a Barletta e di 250 mm. per i rimanenti 55 km.; essa è in ghisa, e fu provata a 25 atmosfere pel primo tronco e a pressione decrescente fino a 15 atmosfere nei tratti successivi fino a Bari.

E' munita di camere d'aria, scaricatori, sfiatatoi e scatole Torelli nei punti opportuni, e inoltre nella stazione di Trani esiste una grande camera d'aria identica a quella dell'edificio di pompatura.

Lungo il percorso essa alimenta anche i rifornitori di Ofantino, Barletta e Bisceglie, e distribuisce acqua potabile e pel servizio di estinzione incendi alle stazioni di Ofantino, Barletta, Trani, Bisceglie, Molfetta, Giovinazzo e S. Spirito, e fornisce acqua potabile a 70 case cantoniere.

Una diramazione lunga 4 km. verso Foggia porta l'acqua da Ofantino alla stazione di Trinitapoli.

Le fontanelle delle case cantoniere e stazioni sono tutte del tipo a intermittenza, in modo che non se ne possa attingere l'acqua se non girando apposita manovella.

In ciascuna stazione si ha pure una presa munita di contatore per fornire l'acqua ai Comuni interessati in caso di bisogno.

* * *

Nell'edificio di presa sono installate 4 pompe verticali ad azione diretta di vapore con motrici a doppia espansione (fig. 13) variabile automaticamente a due cilindri ad acqua a doppio effetto, calcolate per la prevalenza manometrca massima di 16 atmosfere e per la portata media normale di 50 m³ all'ora.

Velocità normale 80 giri al minuto primo.

Pressione di vapore al cassetto del cilindro ad alta pressione atm 11,5.

Diametro dei cilindri a vapore:

ad alta pressione . . . . . . . . . mm. 300
a bassa pressione . . . . . . . . . » 450
Diametro dei cilindri ad acqua . . . . . » 118

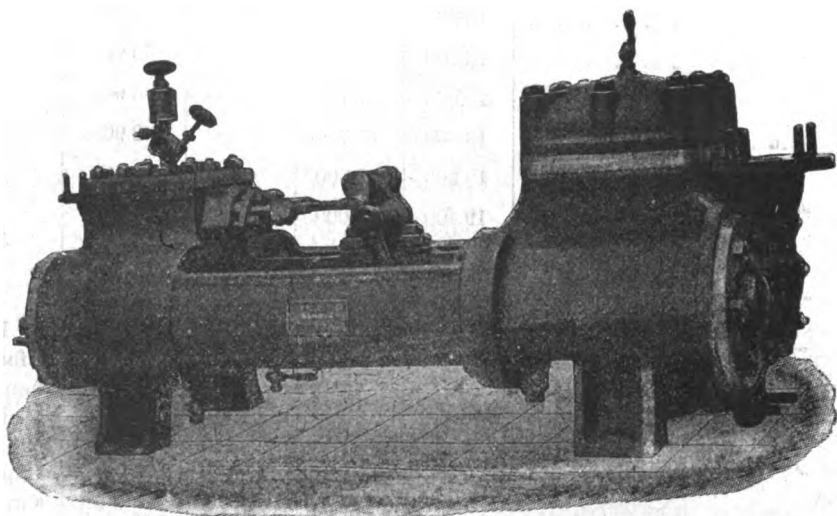



Fig. 14. — **Condensatore a superficie** - *Vista*.

Corsa . . . . . . . . . . . . . . . . . . mm. 300

La motrice lavora con condensatore a superficie con vuoto del 78 per cento (fig. 14).

Digitized by Google

Di queste pompe lavorano normalmente due, alternativamente con le altre due secondo il bisogno, e al massimo possono lavorare tre pompe contemporaneamente restando la quarta come riserva pel caso di guasti.

Per fornire il vapore alle dette pompe si hanno due caldaie tipo Cornovaglia a due focolari interni ondulati tipo Morison.

La superficie riscaldata di ciascuna caldaia è di 78 m².

| | |
|---|---|
| Diametro esterno . . . . . . . . . | mm. 2100 |
| Diametro dei focolari . . . . . . | » 800-900 |
| Lunghezza totale . . . . . . . . . | » 7800 |
| Pressione di lavoro . . . . . . | Kg/cmq. 13 |

* * *

L'impianto delle pompe condensatrici venne fornito dalle «Officine Elettro-Meccaniche» di Rivarolo-Ligure. Le caldaie dalla ditta Franco Tosi di Legnano.

Gli esaurimenti d'acqua per la galleria di presa presentarono notevoli difficoltà e richiesero talora l'impiego contemporaneo di quattro locomobili, due centrifughe e tre pulsometri.

La posa in opera dei meccanismi fu eseguita a cura e sotto la sorveglianza diretta del Servizio Centrale del Mantenimento.

Durante i lavori si ebbero danni piuttosto notevoli a motivo della piena dell'Ofanto che ruppe in più punti la condotta e invase l'edificio di presa riempiendolo di melma, il che portò qualche ritardo nell'ultimazione; altri ritardi si ebbero nella costruzione delle grandi pompe, essendo esse le prime di quel tipo e di quella portata che si fabbricano in Italia e avendo dovuto essere appositamente studiati in tutti i loro particolari.

## La Metropolitana di Schoeneberg (Berlino).

Schoeneberg, piccola città, che fa parte della grande Berlino, ha fatto costruire dalla Ditta Siemens & Halske un tronco di metropolitana, che congiungendo la stazione di Hollendorfplatz, della metropolitana berlinese, con la via principale di Schoeneberg, l'attraversa in gran

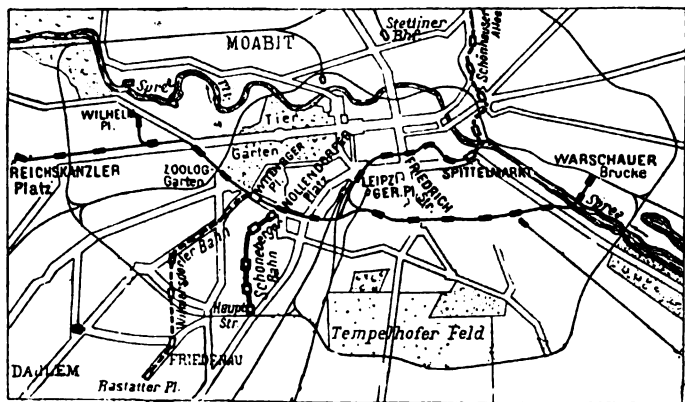



Fig. 15. — **Linea metropolitana di Schönenberg.** - *Planimetria.*

parte. Questo primo tronco sarà di poi prolungato tanto fino al centro di Berlino, quanto fino alla ferrovia di circonvallazione, che la circuisce insieme a tutti i sobborghi.

La linea attuale, (fig. 15) tutta sotterranea, è lunga 2,99 km., ma coi prolungamenti in vista, raggiungerà km. 7,94: è a scartamento normale con curve di 105 m., ha la massima pendenza del 10 $^0/_{00}$ nel tronco utile e del 33,3 $^0/_{00}$ nel binario di accesso alla stazione di servizio.

La galleria (fig. 16) è larga 6,24 m., e alta, dal piano del ferro a soffitto, 3,30 m. Per la copertura della galleria si calcolò un carico accidentale ripartito di 500 km/m² o rispettivamente un compressore stradale di 20 tonn. Alcuni tratti, che presumibilmente potranno venir sottopassati da altra metropolitana, furono costruiti in modo da poter servire come veri ponti su questa nuova linea.

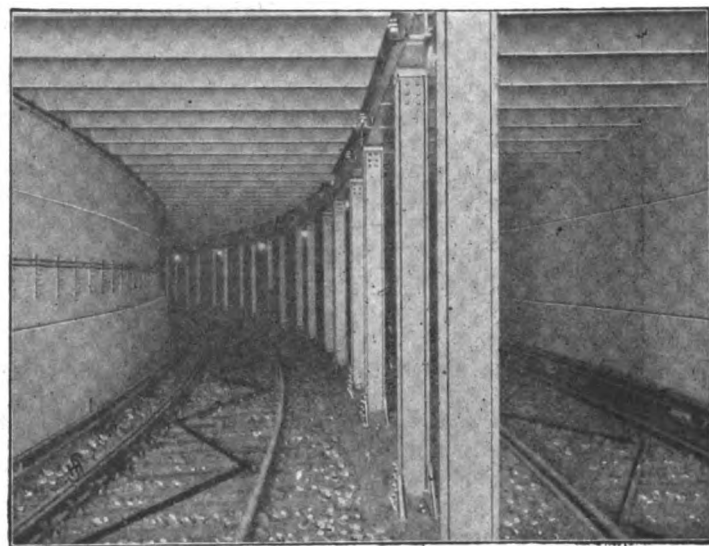



Fig. 16. — **Tipo della Galleria ultimata.** - *Vista.*

Le stazioni (fig. 17) distanti in media 690 m., hanno un solo marciapiede, fra i binari, lungo 45 m. e largo 7 m., con una scala d'accesso ad un estremo: ma tutto è previsto per portare i marciapiedi a 95 m., dotandoli di due scale; non appena il movimento imponga treni non più di 3 ma di 7 veicoli. (fig. 18).

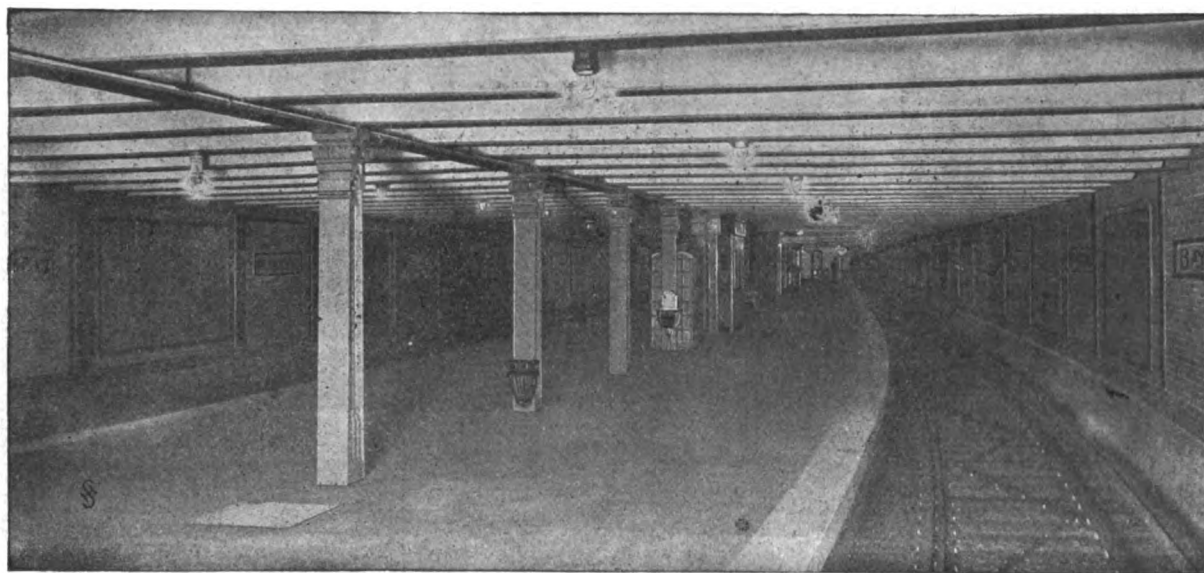



Fig. 17. — **Interno della fermata Bayerischer Platz.** - *Vista.*

Digitized by Google

Le rotaie di 115 mm. e di 27 kg., sono lunghe 12 m. con 18 traverse per campata.

I treni constano attualmente di 2 motrici a carrelli, uguali a quelle della metropolitana berlinese; esse hanno 12 posti a sedere di II classe, 18 di III e 25 posti in piedi, e pesano 20 tonn. (fig. 18)

Più tardi si faranno treni di 3 motrici e in seguito di 5 vetture, in cui però quella di mezzo sarà un rimorchio. La massima velocità concessa è di 50 km. all'ora: l'intiero percorso dura 6' 45".

I treni si succedono ogni 2 1/2 minuti e la linea è protetta con sistema di blocco elettrico. Ogni fermata ha segnali d'entrata e d'uscita.

Naturalmente la linea è dotata di una stazione di servizio per le manovre dei treni, con annessa officina per i lavori occorrenti di mantenimento e riparazione, e rimessa per le vetture, nonchè locali accessori per il personale.

La corrente è continua a 750 volts. La conduttura è formata nelle officine e nelle rimesse da angolari, nella galleria da una rotaia da 28,50 kg., fissata alle traverse mediante isolatori. Le rotaie formano la conduttura di ritorno. Tutto fu disposto per treni di 3 vetture con intervalli di 2 1/2 minuti.

La corrente viene generata in una speciale stazione, mediante 2 trasformatori da 750 kw da corrente trifase a 6600 volts e 50 periodi. Una batteria egualizzatrice da 1250 Amp/ora collegata con una survoltatrice reversibile, sistema Pirani, serve a conguagliare le forti variazioni nel consumo di energia.

Le pareti e la copertura della galleria, nonchè la suola, dove essa fu costruita, sono tutte di cemento armato, protette con strato isolante, dove si raggiunge la falda d'acqua e cioè per una lunghezza di 2295 m. Si ebbe un movimento di terra di 200.000 m³: il calcestruzzo in opera raggiunge circa 50.000 m³ di volume e fu armato con ben 3500 tonn. di ferro.

Tutta la costruzione è stata eseguita dalla Ditta Siemens & Halske, la quale iniziò i suoi lavori 18 settembre 1908 e inaugurò l'esercizio, che dovrà condurre per un anno, il 1° dicembre 1910. Questa Società che già costrusse la Hoch und Untergrund-Bahn di Berlino, accenna ad assumere a poco a poco tutta la rete elettrica di quella grande capitale; il che parla a vantaggio dei risultati raggiunti sin dapprincipio.

Fig. 18. — **Treno della Metropolitana** - *Elevazione e pianta.*

## Ferrovia a trazione elettrica monofase Lugano-Tesserete.

La linea elettrica Lugano-Tesserete in esercizio dal 1909, è lunga circa 8 km. ed è a scartamento di 1 m., con curve fino a un minimo di 70 m. di raggio, pendenze di solito minori del 30 ‰, meno un breve tratto col 65 ‰. Quantunque per lo più in sede propria, essa corre di norma parallelamente alla strada da Lugano a Canobbio. (fig. 19).

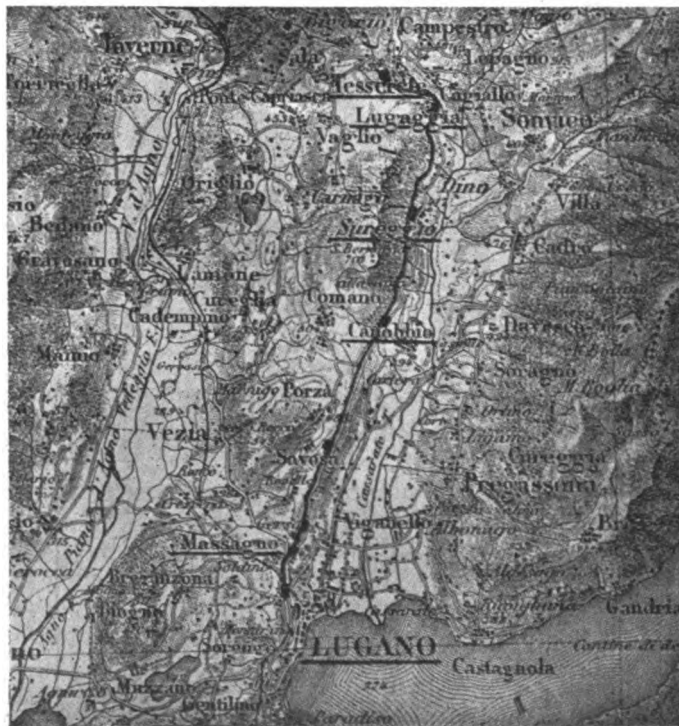



Fig. 19. — **Ferrovia Lugano-Tesserete.** - *Planimetria.*

L'armamento è fatto con rotaie Vignoles di 34 kg./m. sulla strada rotabile, e rotaie Vignoles di 22,5 kg./m. in sede propria. Il terreno in parte paludoso o argilloso diede non poche difficoltà di fondazione.

La linea è a corrente monofase da 1000 volts, ottenuta trasformando a Tesserete corrente trifase a 25.000 volts.

La fig. 20 dà lo schema della sottostazione, in cui sono due trasformatori di corrente trifase in continua, sussidiati da una batteria di accumulatori e da un trasformatore elevatore di pressione. Ogni trasformatore, composto di motore asincrono trifase accoppiato a dinamo a corrente continua, fa normalmente 580 giri e dà 125 HP. sull'albero. La corrente trifase a 25.000 volts viene ridotta di tensione con trasformatori con raffreddamento a olio della potenza di 180 HP. cadauno. Ognuno dei due gruppi di trasformatori basta per il servizio normale,

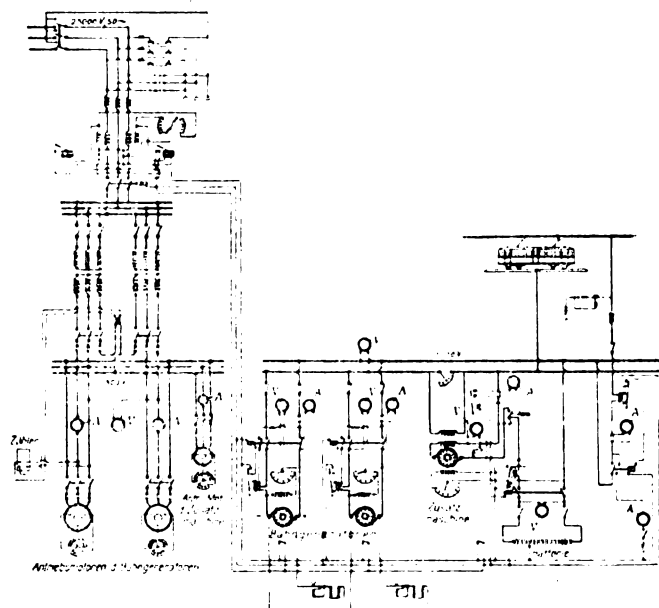



Fig. 20. — **Schema di una sottostazione.**

l' altro costituisce la riserva. Alla corrente continua di 1000 volts è collegata una batteria di accumulatori di 485 elementi della potenza di 160 ampères-ora.

Digitized by Google

A questa batteria tampone, che ogni tanto deve essere ricaricata, fu aggiunto uno speciale trasformatore elevatore di pressione, formato dall'apparecchio propriamente detto tipo Booster, accoppiato direttamente con un motore a corrente trifase da 35 HP.; così disposto da servire ottimamente da volano. Le sottostazioni sono opera della Alioth di Münchenstein, meno gli accumulatori che furono forniti da Olten.

La conduttura di contatto, pure opera della Alioth, come quella della ferrovia del Wengernalp è appesa senza isolamento al filo inferiore delle mensole, che però è isolato dall'armatura portante: si ha quindi un' isolazione semplice, ottenuta però usando ottimo materiale: la porcellana.

Il filo è a 6 m. sul piano del ferro nelle stazioni e nella via ordinaria; a 5 m. nei tronchi in sede propria. I tronchi sono dotati di interruttori a cassetta Hoerner, che per 1000 volts e fino a 200 ampères fecero ottima prova: per l'accesso a Lugano e a Tesserete si sono usati invece interruttori di porcellana, sistema Morgenthaler.

Fig. 21. — Automotrice della ferrovia Lugano-Tesserete. - *Sezione e pianta.*

I pali di legno sono ancorati, mediante ferri profilati, in zoccoli di calcestruzzo, nell' intento di facilitarne il ricambio e nel contempo di favorirne la ventilazione.

Il ritorno della corrente colle rotaie è assicurato mediante le solite condutture di rame, cosicchè la caduta di potenziale nella salita al 65 ‰ e a treno tutto frenato, sale a 200 volts, cioè al 20 %.

Il materiale rotabile consta di tre automotrici a carrelli, due rimorchi e quattro carri a due assi. I treni constano di solito di una automotrice e di un rimorchio, capaci quella di 60 e questa di 40-50 persone. Eccezionalmente si possono aver treni con due rimorchi. Le automotrici sono rappresentate nella fig. 21. Esse hanno freno a mano a otto ceppi e freno a vuoto automatico Hardy: e sono fornite di quattro sabbiere cadauna. L'impianto elettrico della vettura risulta dalla fig. 21...: essa è dotata di quattro motori da 45 HP. a 500 volts, cioè di due gruppi da due motori in parallelo, montati in serie. Nell' avviamento e alla piccola velocità i quattro motori vengono inseriti in serie con una caduta di potenziale di 250 volts cadauno.

Il prezzo risultò in tutto di L. 1.310.000: cioè di circa L. 164.000 al chilometro, compreso il materiale rotabile.

---

## Inseritori automatici per telefono.

Nel settembre dello scorso anno è stata tenuta a Parigi una esposizione di apparecchi per inserzione diretta dell'apparecchio telefonico sulla linea con cui si vuol corrispondere da parte dell'abbonato.

Fig. 22. — Inseritore Thomson-Houston dell' «Automatic Electric C°. - *Vista.*

I diversi apparecchi esposti, a seconda di quanto ha rilevato l'Ing. Miloi nella *Technique Moderne*, si possono dividere in sei gruppi distinti:

1° Il sistema automatico Loriner;
2° » » Berliner (brev. Diesl);
3° » » Deutsche Telephonwercke;
4° » » Thomson Houston;
5° » » Betulander (Svedese);
6° » » Steidle.

I primi cinque sistemi realizzano con mezzi diversi lo scopo di dare a ciascun abbonato la possibilità di mettersi esso stesso in comunicazione con qualunque altro abbonato della stessa rete; il sesto permette invece ad un certo numero di abbonati prossimi fra loro, ma distanti dal centro della rete e collegati con questa per mezzo di due o tre linee solamente di accertarsi direttamente se una di queste linee sia libera quando ad essi occorra una comunicazione.

Fig. 23. — Apparecchio Berliner. - *Vista.*

Diamo della figura 22 l'apparecchio Thomson — Houston costruito secondo il brevetto della Automatic Electric C°. La manovra da parte dell'abbonato è semplice dovendo esso portare successivamente sopra il punto d' arresto (dischetto senza cifra) le successive cifre del numero che egli vuol chiamare facendo girare il disco delle cifre applicato all' apparecchio, il quale ritorna automaticamente dopo ogni movimento alla sua posizione normale.

L'apparecchio Berliner (figura 23) è anchè più pratico poichè permette all'abbonato di conservar traccia durante la comunicazione del numero chiamato avendo così la certezza di non avere errato.

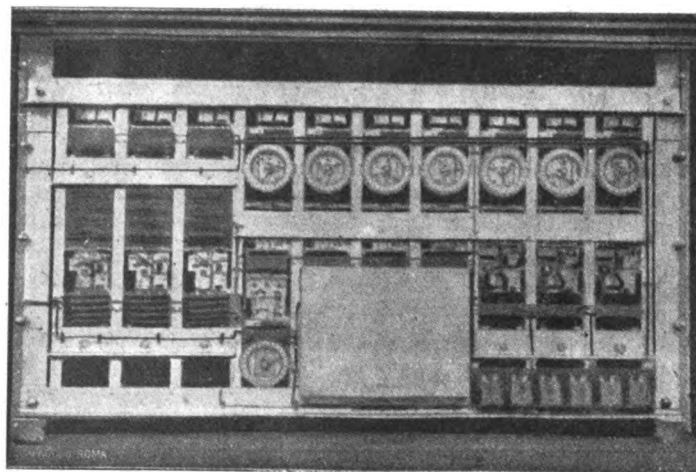



Fig 24. — Centrale automatica Berliner. - *Vista.*

Digitized by Google

Con questi tipi e con gli altri due analoghi della Telephonwercke e del Betulander l'operazione compiuta dall'abbonato colla manovra del disco e delle leve delle cifre si traduce nell'ufficio centrale nella ricerca della linea corrispondente, ricerca eseguita da apparecchi *selectori* i quali subiscono tanti spostamenti quante sono le unità delle singole cifre.

Per rendere più semplici questi impianti sono stati già studiati diversi perfezionamenti tra cui, ad esempio l'aggiunta fra la linea dell'abbonato e il primo selectore di un *preselectore* (fig. 24) che permette di risparmiare buon numero di selectori. Questo preselectore ricerca automaticamente un primo selectore libero per modo che anche in impianti di molto lavoro riesce sufficiente l'impiego di primi selectori per per ogni 100 abbonati.

Nel tipo Lorimer invece di avere al termine della linea dell'abbonato un apparecchio che cerca la linea del corrispondente, si ha in vece un apparecchio per ogni 100 abbonati il quale è in movimento continuo e cerca la linea dell'abbonato chiamante per metterla in relazione con una serie libera di organi commutatori che le procurano la comunicazione desiderata.

Questo tipo di centrale automatica (fig. 25) è stato applicato in diverse reti di 600 a 800 abbonati nel Canadà e in un impianto di prova con 250 abbonati a Lione.

Fig. 25. — **Centrale automatica Lorimer di Lione.** - *Vista.*

Gli altri tipi precedentemente indicati hanno invece avute già applicazioni anche in impianti notevolmente maggiori; così ad esempio il sistema Tomson-Houston è attuato in più di 100 reti dell'America del Nord fra qui a Los Angeles (Califormia) con 33000 abbonati; San Francisco con 15000; Columbus (Ohio) con 13000, Portland (Oregon) con 11000 abbonati: il sistema austriaco Berliner è applicato a Gratz e a Cracovia (1200 ÷ 1500 abbonati); il sistema Betulander in parecchie piccole reti dello Stato svedese e quello Steidle in parecchie località della Baviera pel collegamento degli abbonati rurali ai centri maggiori.

## NOTIZIE E VARIETA'

**Le strade nazionali del Regno.** — È stato approvato l'elenco generale delle strade nazionali del Regno. Esse sono in numero di 84, così denominate: Carnica, Pontebbana, del Pulfero, di Collalta, di Alemagna, Feltrino Bellunese, Bassano Primolano, di Vallarsa, Circonvallazione di Mantova e Tirolese, del Caffaro, del Tonale e d'Aprica, dello Stelvio, dello Spluga e di Val Pregallia, del Lago Maggiore, del Sempione, del Gran S. Bernardo, del Piccolo S. Bernardo, del Moncenisio, del Monginevro, Torino-Casale, Asti-Chivasso, Cuneo-Prazzo, dell'Argentera, del Colle di Tenda, Mondovì-Oneglia, Ceva-Savona, dei Giovi, Genova-Piacenza, Pontremoli-Fornovo, Aulla-Reggio Emilia, Bagni di Lucca-Revere, dell'Abetone, Bologna-Firenze-Pontassieve-Forlì di S. Marino, Metaurense, Flaminia, Foligno-Loreto, Cassia, Salaria, Ascoli-Teramo-Chieti, del Vomano, di Forca di Penne, Marsicana, dell'Appennino Abruzzese, Frentana, Istonia, Trignina, Sannitica, Appulo-Sannitica, delle Puglie, dei Due Principati, dell'Appennino meridionale, Contursi, Barletta, Appulo Lucana, di Val d'Agri, Sapri-Jonio, delle Calabrie, Belvedere Marittimo-Torre Cerchiara, di Paola, Silana-Cosenza-Catanzaro, Aiello-Cariati, Nicastro-Cotrone, Curinga, Marina di Catanzaro, Angitola-Marina di Stilo, Pizzo-Rosarno-Gioia Tauro-Gerace, Bagnara-Bovalino, dell'Aspromonte, Palermo-Trapani, Palermo-Girgenti, Termini-Randazzo, Randazzo-Capo d'Orlando, Randazzo-Milazzo, Centrale Sicula, Caltanissetta-Siracusa, Orientale Sarda, Iglesias-Porto Palmas, Centrale Sarda, Occidentale Sarda, Sassari-Palan. Ozieri-Castelsardo e Monti-Nuoro Orosei.

**Il tronco Frasne-Vallorbe della linea Parigi-Pontarlier-Losanna.** — Nell'ultimo fascicolo dell'*Ingegneria Ferroviaria* nell'illustrazione della Rete delle ferrovie occidentali della Svizzera si è fatto cenno al raccordo Frasne-Vallorbe, destinato a ridurre da 832 a 808 km. la distanza tra Parigi e Milano. Di questo raccordo troviamo qualche dato nel *Bulletin Technique de la Suisse Romande*, che quì riportiamo.

Verso il 1880 gli avversari del Sempione appoggiavano la loro tesi sul fatto che la linea d'accesso Parigi-Dijon-Losanna non si prestava, nell'intero percorso, ad un grande traffico internazionale, specialmente sul tronco Pontarlier-Vallorbe, con curve di 300 m. di raggio e acclività che in alcune tratte raggiungevano 0,025, ritenute irriducibili.

Allo scopo di liberarsi da queste obiezioni, il Comitato del Sempione incaricò nel 1882, l'ing. J. Meyer, capo della Compagnia delle Ferrovie della Svizzera occidentale e del Sempione, di studiare il miglioramento del passaggio, della linea Parigi-Losanna attraverso il Giura.

L'ing. Meyer presentò un suo progetto, studiato sulla carta da 1 : 80.000 dello Stato Maggiore francese secondo il quale progetto all'arco Frasne-Pontarlier-Vallorbe, descritto della linea, si sostituiva la corda Frasne-Vallorbe. Il nuovo tracciato cominciava dalla stazione di Frasne, passava per Vaux, traversava il Monte d'Oro con galleria di 6560 m., in pendenza continua di 0,0135 verso la Svizzera e terminava a Vallorbe in curva di 400 m. La quota massima della linea presso Longevilles, era di 896,58 m.: raggio minimo delle curve 400 m.; pendenza massima 13,5 ‰; importo complessivo 17.500.000 lire, cioè 710.000 lire per chilometro di linea.

La lunghezza della linea Frasne-Pontarlier-Vallorbe è di 41,996 km. quella del raccordo Frasne-Vallorbe secondo il progetto Meyer, era di 24,655 km. corrispondente ad una riduzione di percorso di 17,341 km.

La linea attualmente in costruzione segue quasi il tracciato proposto dall'ing. Meyer. Essa si stacca dalla stazione di Frasne, a 437 km. da Parigi alla quota 855,86 m. con una curva di 700 m. di raggio, supera il Drugeon con ponte di 10 m. di luce, attraversa le gallerie di Bouquet lunghe complessivamente 993 m.; di Oies, lunghe 115 m.; e di Martinet lunghe 237 m., in curva di 700 m. di raggio. Dopo le stazioni di Vaux-Chantegrue, che trovasi alla progressiva km. 8,9, la linea passa tra i due laghi di Saint Point e di Remoray, raggiunge la stazione di Labergement (progressiva km. 13,6) attraversando quindi la galleria omonima, lunga 524 m. e in ascesa di 0,010. Superato in seguito il Doubs con ponte in muratura di 40 m. di luce raggiunge la quota di culmine a 896.300 m. alla stazione di Longevilles Ronchejean. La grande galleria di Monte d'Oro è lunga 6104 m. di cui 690 m. in curva di 700 m. di raggio e 0,0109 di pendenza verso la regione svizzera: la rimanente lunghezza è in rettilineo in pendenza di 0,013. La lunghezza totale del tronco Frasne-Vallorbe risulta di 24.870,48 m. corrispondente ad una riduzione sulla distanza Frasne-Pontarlier-Vallorbe di 41.996,81 — 24.870,48 = 17.126,37 m.

Riportiamo nel seguente quadro la distanza tra Milano e Parigi, su diverse linee esercite dalla P. L. M.

| | | |
|---|---|---|
| Via Pontarlier-Losanna-Sempione | km | 833 |
| » *Frasne-Vallorbe* | » | *816* |
| » Pontarlier-Berna-Lötschberg-Sempione | » | 826 |
| » Modane | » | 927 |

**III Sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 18 aprile u. s. vennero approvate le seguenti proposte:

Verbale di prezzi suppletivi concordati con l'Impresa Malato, assuntrice dei lavori di costruzione del tronco Lercara Città-Lercara Scalo della Ferrovia complementare sicula Lercara-Prizzi-Bivona-Cianciana-Greci.

Progetto di condotta d'acqua per alimentare il rifornitore della stazione di Naro ed i fabbricati dei tronchi Bivio Margonia-Naro-Camastra delle Ferrovie complementari sicule.

Proposta per eseguire nella nuova stazione di Roma-Trastevere gli impianti occorrenti per l'esercizio della linea Roma-Viterbo.

Digitized by Google

Verbale di accordi con l' Impresa Davanteri per sostituzione di materiali nella esecuzione delle case cantoniere doppie lungo il tronco Torre di Gaffe-Licata della Ferrovia complementare sicula Naro-Palma-Licata-Licata Porto.

Proposta per l'approvazione della maggiore spesa occorrente pei lavori eseguiti e da eseguirsi per la sistemazione della zona in frana fra i km. 70 $\frac{100}{700}$ della ferrovia Battipaglia-Reggio e transazione con l' Impresa Municchi.

Progetti esecutivi dei tronchi da Tenda al confine italo-francese della ferrovia Cuneo-Ventimiglia.

Nuovo prezzo concordato con l' Impresa Sard, assuntrice dei lavori di costruzione del tronco Cagnolina-Tenda della ferrovia Cuneo-Ventimiglia.

Dichiarazione di pubblica utilità delle opere per l'ampliamento della stazione di S. Giorgio di Nogaro sulla ferrovia Cividale-Portogruaro.

Progetto per una variante al tracciato del 4° tronco della ferrovia Civitacastellana-Viterbo.

Proposta per la variante di Fabbrica lungo la ferrovia Civitacastellana-Viterbo.

Domanda per l' impianto e l' esercizio di un binario di raccordo fra la ferrovia Iseo-Edolo e la fornace da calce della Società Ferriere dl Voltri a Cividale.

Domanda per l' impianto e l' esercizio di un binario di raccordo fra la tramvia Parma-Marzolara e la fornace della Ditta Fr.lli Gomb e Socio.

Schema di convenzione per concessione alla Compagnia dell'Acquedotto Vesuviano di attraversare la ferrovia Circumvesuviana con un tubo di ghisa.

Progetto di due nuovi raddoppi e del prolungamento per via Trionfale del tronco urbano della tramvia Roma-Civitacastellana.

Nuovo progetto della stazione elettrica per l'esercizio della ferrovia Civitacastellana-Viterbo.

Domanda per l' impianto e l'esercizio di alcuni binari di raccordo fra il piazzale della stazione di Piazzola sulla ferrovia Padova-Piazzola ed i vari stabilimenti industriali della Ditta Paolo Camerini e convenzione per trasporto ghiaia a tariffa ridotta.

Regolamenti d'esercizio per la ferrovia Padova-Piazzola.

Progetto di un tipo di travata in ferro da adottarsi per la campata centrale del viadotto, per l'attraversamento della ferrovia Brescia-Iseo colla nuova linea Iseo-Rovato.

Domanda della Ditta Paladino per costruzione di due muretti di chiusura da intestarsi al muro di cinta della ferrovia che va al porto di Licata.

Schema di convenzione per concessione al comune di Milano di sottopassare con condottura d'acqua potabile la ferrovia Milano-Bovisa.

Schema di convenzione per concessione al sig. Fienga di costruire un muro di chiusura a distanza ridotta dalla ferrovia Circumvesuviana.

Schema di convenzione per concessione al comune di Massa Marittima di sottopassare con una condottura di ghisa per trasporto di acqua potabile la ferrovia Massa-Follonica.

Schema di convenzione per concessione alla Società Anonima Elettricità Alta Italia di sottopassare la sede della ferrovia Settimo-Rivarolo con un cavo elettrico.

Domanda del marchese Spinola per costruzione di un muro di sostegno a distanza ridotta dalla ferrovia Sampierdarena-Ventimiglia-

Domanda per l' impianto e l'esercizio di un binario di raccordo fra lo stabilimento della Società Unione Italiana Cementi e la stazione di Bovisa sulla ferrovia Milano-Saronno.

Schema di convenzione per concessione al sig. De Campo di costruire un muro di cinta a distanza ridotta dalla ferrovia Sondrio-Tirano.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Trevi alla stazione ferroviaria omonima.

Schema di convenzione per l' impianto, la manutenzione e l'esercizio dell' attraversamento a livello della tramvia Vercelli-Biella con quella Biella-Oropa.

Trasformazione della ferrovia a vapore Torino-Rivoli in tramvia elettrica.

---

**Consiglio superiore dei Lavori pubblici.** – Nell'adunanza del 20 aprile u. s. vennero approvate le seguenti proposte:

Domanda per modificazioni allo schema di Convenzione – Capitolato per la concessione della ferrovia Lanzo-Ceres.

Domanda di concessione della ferrovia Amandola-Tolentino.

Questione relativa all'ammissibilità di tutta o di parte della concessione sussidiata di una ferrovia da Ghirla a Ponte Tresa e di un tronco di raccordo da Isola Bella a Varese.

Transazione delle vertenze sollevate dall'Impresa Aletti assuntrice dei lavori di costruzione del tronco Cosenza-Pietrafitta della ferrovia Cosenza-Nocera.

Domanda per modificazioni allo schema di Convenzione. - Capitolato per la concessione della ferrovia Agnone-Poscolanciano.

Domanda per modificazioni dell'articolo dello schema di Convenzione per la concessione della ferrovia Lonato-Confine Svizzero, relativo alla partecipazione dello Stato ai prodotti dell'esercizio.

Questione sull'ammessibilità o meno della domanda di concessione della ferrovia Lecce-Copertino e andamento del tracciato della linea stessa.

Progetto di massima dell'impianto di trazione elettrica per la ferrovia Cassino-Atina-Sora, e determinazione della quantità d'acqua da riservare per la linea stessa dalla derivazione del fiume Melfa.

Schema di nuovo regolamento per il personale del Genio Civile

Concessione delle opere di bonifica delle paludi di Mascioni e l'oggio Cancelli, nei territori di Campotosto e Capitignano (Aquila).

Variante al piano regolatore della città di Genova nella parte alta di S. Teodoro.

Riesame del progetto di massima per il ristabilimento della navigazione sul canale di Mezzola (Como).

Progetti di massima per la sistemazione generale dell'Agno Gua e canali derivati nelle provincie di Vicenza, di Padova e di Verona.

Proposta di modifiche al regolamento 18 aprile 1909 sul personale di custodia delle bonifiche.

Progetto di massima dei lavori per la sistemazione del bacino del Dosolo (Bologna).

Progetto di massima per la costruzione di una diga foranea nel porto di Mola di Bari.

Variante al piano regolatore della città di Roma.

Declassicazione dall'Elenco delle provinciali di Genova delle strade: Finalmarina-Finalburgo; tra le vecchie e le nuove porte della Lanterna di Genova; Bardineto all'incontro colla Palizzano-Barcassi.

Andamento generale della strada provinciale n° 150 per congiungere la frazione Joppolo con Aragona (Girgenti).

## GIURISPRUDENZA
### in materia di opere pubbliche e trasporti.

**Dichiarazioni di ingombro.** – *Sospensione del termine di resa – Deperimento della merce – Irresponsabilità della Ferrovia.*

Nel caso di *ingombro* di stazioni, il termine di resa delle spedizioni già in corso che vi debbono transitare si arresta al momento della dichiarazione di esso e riprende il suo corso alla cessazione.

La durata dell'ingombro deve quindi detrarsi dal tempo impiegato nel trasporto, per calcolare se vi fu ritardo in confronto del termine di resa, composto dei termini ordinari e di quelli di tolleranza portati dalle singole tariffe.

L'*ingombro* non può confondersi colla *interruzione* del servizio, per cui non sono applicabili ad esso le disposizioni degli articoli 126 e seguenti delle Tariffe fra cui l'obbligo di avvertire lo speditore per provocarne ordini.

Le merci deperibili viaggiano a rischio e pericolo del mittente, e il vettore non risponde dei danni verificatisi, quando le ha riconsegnate nei termini di resa.

Corte di Appello di Ancona – Udienza 31 dicembre 1910 – P. Pres. Pandolfini - Est Notaristefano - Commercio frutta contro Ferrovie dello Stato.

**Espropriazione per pubblica utilità.** — *Indennità – Giusto prezzo – Vantaggi indiretti.*

Nel caso di espropriazione totale di un fondo per causa di pubblica utilità, l'indennità da corrispondersi all'espropriato dev'essere costituita dal giusto prezzo del fondo e determinata con criteri di valutazione obbiettiva, secondo cioè il valore che a fondo sarebbe stato attribuito in una libera contrattazione di compra vendita. Niun elemento estraneo all'intrinseco valore dell'immobile può essere preso in considerazione nella stima di esso; e quindi non possono essere tenuti

Digitized by Google

presenti come coefficienti di valore quei vantaggi che il proprietario poteva ripromettersi dal godimento del fondo e della destinazione ad un uso qualunque, salvo che essi si compenetrino nell'essenza del fondo in guisa da costituire elementi integrativi del valore medesimo.

Corte di Cassazione di Roma - Sentenza 9 aprile 1910 - Cavina c. Ferrovie dello Stato.

**Merci infiammabili, combustibili e altrimenti pericolose.** - *Presunzione di irresponsabilità della Ferrovia pel loro incendio.*

L'art. 130 delle Tariffe, in relazione al disposto dell'art. 401 Cod. comm., stabilisce una presunzione *juris* di irresponsabilità a favore del vettore per il trasporto di determinate merci e per il loro modo di spedizione.

Al vettore spetta di stabilire la possibilità che il danno provenga della natura della merce o dal modo di spedizione; al mittente incombe di escludere tale possibilità in modo positivo, perchè abbia a ritenersi la responsabilità del vettore.

Fra la inosservanza dei regolamenti che si imputa alla Ferrovia e il danno di cui si chiede il risarcimento deve esistere un nesso di causa ad effetto.

Le considerazioni del giudice del merito addotte ad abbondanza e che non costituiscono il fondamento della decisione, per quanto erronee, non inducono la nullità della sentenza.

Cassazione di Torino - Udienza 28 aprile 1910 - Giorcelli ff. di P.; Avenati est.; Eustacchio P. M. (concl. conf.). — Società Transito c. Ferrovie dello Stato.

**Personale** - *Processo penale - Costituzione parte civile - Mandato speciale Direttore Generale - Funzionari servizio legale.*

Il Direttore generale delle Ferrovie di Stato quante volte rilascia mandati per essere rappresentato in un giudizio penale come parte civile, non ha bisogno di far autenticare da Notaio la propria firma (Art. 48 Cod. Prov. Civ. e Art. 79 legge 7 luglio 1907, N. 429). Ciò a prescindere dalla considerazione che se i mandatari sono avvocati appartenenti al Servizio Legale delle FF. di Stato, la loro presenza in qualsiasi causa risulta giustificata dalla stessa loro qualità che sia nota al Collegio giudicante (Art. 69 ora citato ultimo capoverso).

Corte di appello di Milano - 2 settembre 1910 - Processo Magagnotto ed altri.

**Personale.** — *Disciplina - Ricorso amministrativo - Supplemento inchiesta - Contestazione.*

Allorquando il Consiglio di Amministrazione ordina, in sede di ricorso, un supplemento d'inchiesta disciplinare, il provvedimento disciplinare resta sospeso, e debbonsi osservare che il supplemento suddetto le formalità previste dal Regolamento del personale, tra le quali la *contestazione* delle nuove risultanze.

Consiglio di Stato Sez. IV. - 25 giugno 1909 - Galtarini.

**Personale.** — *Dichiarazione di dimissione - Riammissione in servizio: sue conseguenze - Contestazione addebiti.*

Per la dichiarazione di dimissione, prevista dall'art. 56 della legge 7 luglio 1907, n. 429, basta la *volontarietà* dell'abbandono e della mancata assunzione del servizio (sciopero), che non possono confondersi con l'assenza arbitraria.

La riammissione in servizio disposta dalle superiori autorità locali non implica rinuncia al diritto dell'Amministrazione di considerare gli agenti scioperanti dimissionari, ma deve ritenersi fatta sotto la condizione che il Direttore Generale e il Consiglio di Amministrazione applichino, com'è in loro facoltà, pene disciplinari minori.

Non è necessaria la preventiva contestazione degli addebiti data la notorietà del fatto e la natura del tutto speciale del provvedimento di cui al suindicato art. 56.

Consiglio di Stato Sez. IV. - 3 aprile 1908. - Peraudo ed altri.

**Trasporto di animali senza la scorta** - *Rischio particolare - Irresponsabilità delle Ferrovie.*

L'Amministrazione delle Ferrovie non è responsabile dei danni subiti dal bestiame nel trasporto, quando gli stessi avrebbero potuto evitarsi con una maggior cura nel carico per parte dello speditore o con l'accompagnamento di un guardiano (Art. 31 Conv. Intern.).

Tribunale di Mantova, in sede di appello - Udienza del 7 novembre 1910 - Bigi contro Ferrovie dello Stato.

## ATTESTATI

### di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1)

*Attestati rilasciati nel mese di marzo 1911.*

335-130 — Podolsky Pol & Strausz Francesco - Budapest (Ungeria) - Dispositivo per ricondurre sulla strada i veicoli ferroviari deragliati.

335-161 — Alfredo Spada - Genova - Apparecchio per l'arresto automatico dei treni in marcia.

335-108 — Enrico Roggero - Genova - Traversa per rotaie in cemento armato.

335-174 - Comp. Ital. Westinghouse dei freni - Torino - Perfezionamenti nei compressori d'aria mossi dall'asse delle ruote

335-204 — Francesco Scategni - Gallipoli - Apparecchio per l'agganciamento automatico delle vetture ferroviarie.

335-245 Cesare Benedicenti - Roma - Scambio automatico per ferrovie e tramvie.

336-44 — J. G. Brill Comp. - Filadelfia (S. U. America) - Perfezionamenti nei trucks per vetture ferroviarie (completivo).

336-45 — J. G. Brill Comp. - Filadelfia - Perfezionamenti nei porta freni per vetture ferroviarie, tramviarie e veicoli analoghi.

336-71 — Thomas Wheless - New-York (S. U. America) - Sistema per rotaie.

336-135 — Giovanni Berta - Firenze - Nuovo ferma-scambio doppio con serratura di controllo applicabile alla cassetta di manovra dei deviatori ferroviari.

336-141 — Giuseppe Martinengo - Milano - Quadro orario per esporre avvisi di pubblicità.

336-217 — Comp. Centrale de Construction - Haine St Pierre (Belgio) - Processo di fabbricazione senza saldatura dei triangoli di comando dei freni ferroviari.

337-16 — Paul Battaille - Herstal-les Liège (Belgio) - Comando elettrico degli scambi tramviarii.

337-94 — International Automatic Railway Switch Com. - Birmingham, Alohama (S U. America) - Scambio ferroviario.

337-105 – Fsied Kgrupp. Akt.. Ges. - Esson a R. (Germania) - Dispositivo di accoppiamento provvisorio per vetture ferroviarie.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati.

Il presente elenco è compilato espressamente dallo «Studio Tecnico per la protezione della proprietà industriale. Ing. Letterio Laboccetta». — Roma — 54, Via della Vite.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani

Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

### CONCORSO.

È aperto il concorso al posto di Capo Deposito con le mansioni anche di Capo Officina ed al posto di Controllore Viaggiante presso le Tramvie Asola Viadana esercitate dalla Provincia di Mantova: per il Capo Deposito con stipendio annuo aumentabile da L. 2600 a L. 3200, economie sul combustibile e lubrificanti delle macchine, alloggio gratuito o corrispondente indennità, e per il Controllore Viaggiante con stipendio aumentabile da L. 1800 a L. 2400 annue ed altro compenso aumentabile insieme ai redditi lordi dell' esercizio. Gli stipendi sono esenti da trattenuta per ricchezza mobile e sia il Capo Deposito che il Controllore Viaggiante saranno inscritti od assicurati presso la Cassa Nazionale di Previdenza per l'invalidità e la vecchiaia.

L'età dei concorrenti deve essere compresa pel Capo Deposito da 25 a 40 anni, pel Controllore Viaggiante da 25 a 35 anni.

Per i documenti necessari che dovranno presentarsi con la domanda entro il 31 maggio 1911 ed ogni altra informazione e schiarimento rivolgersi alla Deputazione Provinciale od alla Direzione delle suddette Tramvie in Mantova.

Digitized by Google

# FABBR.CA AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI

**SOCIETÀ ANONIMA — CAPITALE VERSATO L. 4.000.000**

STABILIMENTO E UFFICI **MILANO** VIA MONTE ROSA, 79

AUTOMOTRICE **ISOTTA FRASCHINI** A BENZINA

## AUTOMOTRICI

A BENZINA

**PER TRAINO DI VAGONCINI**

PREVENTIVI GRATIS A RICHIESTA

RIVOLGERSI

ALLA

FABBRICA AUTOMOBILI

ISOTTA FRASCHINI

Via Monte Rosa, 79 - **MILANO**

Telefono **8064 - 8074**

# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria** — **Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-18** e **62-98**

FMA

MILANO

Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:

**5 Diplomi d'Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Medaglia d'Oro**
**Esposizione Universale**
**di Parigi 1900**
CINQUE GRANDI PREMI
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO

D'OGNI QUALITÀ

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano. Funzionerà nei primi mesi del 1911).

I nuovi impianti — attualmente in via di esecuzione — furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate, L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

**LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO** è fra le più antiche o importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

Materiale rotabile. Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

**Materiale fisso.** Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

**Materiale per ponti e tettoie.** Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 10 | ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23. | 16 Maggio 1911.

UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**

ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* — . . . . .
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Dore - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti - Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**

per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali

"L'INGEGNERIA FERROVIARIA,,

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.

*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.

**Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per**

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd.
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

**WANNER & C° MILANO**
FABBRICA DI CINGHIE
Cinghia cotone
Vera Balata Dick
Pelo Cammello
Cinghie alla Corteccia & al Cromo
Prima Qualità

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C° L^TD. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L^TD.
Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

Agente per l'Italia: **EMILIO CLAVARINO** - GENOVA
33, Portici XX Settembre

**HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.**
**VORMALS GEORG EGESTORFF**
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE

MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.

Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

**BERLINER MASCHINENBAU**
**AKTIEN-GESELLSCHAFT**
Vormals **L. SCHWARTZKOPFF**
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

**Rotaie Titanium** La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

MANGANESITE
IL PIÙ SICURO - IL PIÙ COMODO - IL PIÙ ECONOMICO - IL PIÙ RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAS
MANGANESITE

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

Ing. C. CARLONI, Milano
proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
**Manifatture Martiny**, Milano, concessionarie.

MANGANESITE

*Ho adottato la Manganesite avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i mastici congeneri per guarnizioni vapore.* *Franco Tosi.*

Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere

Ing. C. Carloni — propr. dei brevetti | Manifatture Martiny - Milano — Concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

MANGANESITE
IL PIÙ SICURO - IL PIÙ COMODO - IL PIÙ ECONOMICO - IL PIÙ RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAS
MANGANESITE

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana. *Società del gas di Brescia.*

Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SOC Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS **"OTTO"**
**MILANO — Via Padova, 15 — MILANO**

**MOTORI** brevetto
"DIESEL"
per la utilizzazione di olii minerali
e residui di petrolio a basso prezzo

**Da 16 a 1000 cavalli**

IMPIANTI A GAS POVERO AD ASPIRAZIONE

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

# BROOK, HIRST & Co. Ltd., - Chester (Inghilterra)

**Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano**

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Digitized by Google

L'INGEGNERIA FERROVIARIA
RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI
ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 82, VIA DEL LEONCINO - ROMA - TEL. 93-23.
UFFICIO A MILANO: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
UFFICIO A PARIGI: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
UFFICIO A LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia:** per un anno L. **20**; per un semestre L. **11.**
**Estero:** per un anno » **25**; per un semestre » **14.**
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## TRAMVIA BRESCIA-SALÒ-TOSCOLANO E BRESCIA-STOCCHETTA A TRAZIONE ELETTRICA CON CORRENTE CONTINUA A 1200 VOLT.

GENERALITÀ. — Venne recentemente aperta all'esercizio la linea tramviaria, che congiunge Brescia a Salò, Gardone e Toscolano sul Lago di Garda, attraverso ad una regione molto popolata, eminentemente prospera ed industriale, e che costituisce uno sbocco importante verso uno dei più belli e ridenti laghi d'Italia, diventato un centro di turismo e di villeggiatura frequentatissimo in tutte le stagioni dell'anno.

Essa fa parte, insieme alle tramvie *Brescia-Soncino, Brescia-Gardone, Val Trompia-Brozzo* e *Tormini-Vestone*, del gruppo di tramvie a vapore costruite dalla « Compagnie Générale des Che-

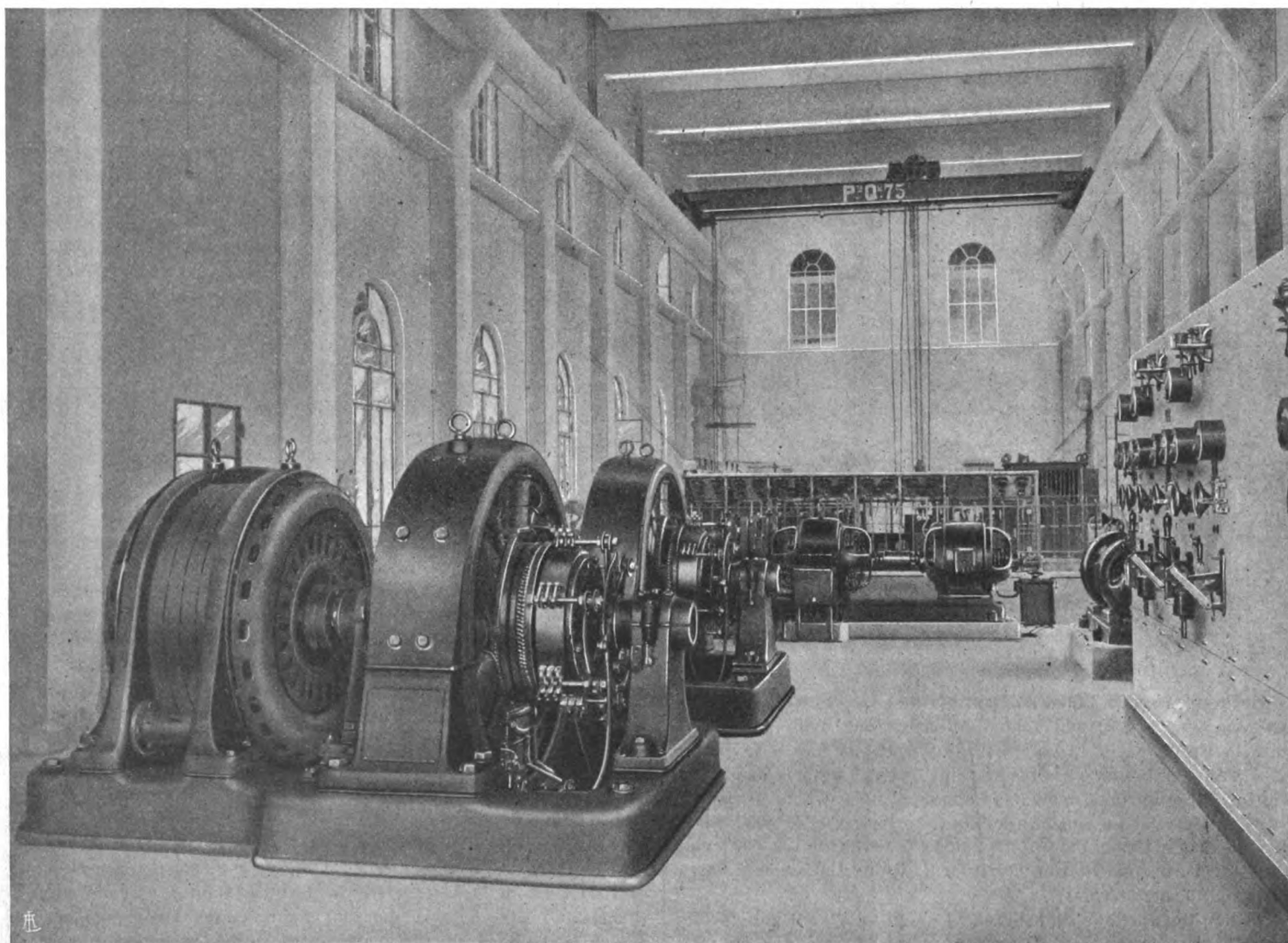



Fig. 1. — Sottostazione di trasformazione presso Salò (Sala delle macchine).

Digitized by Google

mins de Fer secondaires » di Bruxelles ed esercite dalla medesima fino a tutto il 1906.

Già da lungo tempo era stata riconosciuta l'opportunità di trasformare in trazione elettrica la trazione a vapore su questa tramvia, ma fu soltanto nel 1907, che, grazie alla iniziativa della « Società Elettrica Bresciana », potè essere messo in opera tale progetto. Questa Società rilevò nell'anno 1907 dalla Società belga tutte le tramvie a vapore suddette per poter completare, con l'elettrificazione di alcune di esse, il suo vasto programma integratore di imprese elettriche. Nel luglio del 1907 concludeva con la Provincia un contratto di concessione per il quale acquistava il diritto di applicare la trazione elettrica a determinate linee con una proroga dell'antica concessione d'esercizio (1932) fino a tutto il 1960, e nel maggio 1909 andava in funzione il servizio a trazione elettrica sui due tronchi Brescia-S. Eufemia e Brescia-Stocchetta, il primo dei quali fa parte della linea Brescia-Salò che è ormai già ultimata. Dal punto di vista tecnico la tramvia elettrica in questione presenta un interesse speciale, perchè è la prima che sia stata eseguita in Italia col sistema a corrente continua a 1200 volt, e costituisce un esempio tipico, al quale possono riportarsi tutte le altre installazioni esistenti od in costruzione in base allo stesso sistema, salvo le varianti derivanti da condizioni speciali locali.

La tensione di 1200 volt fu riconosciuta conveniente anche in vista di un eventuale prolungamento di questa linea e dell'elettrificazione di altre linee tramviarie a vapore.

Gli studi della trasformazione e l'esecuzione dei lavori relativi vennero affidati alla « Società Italiana di elettricità, A. E. G. - Thomson Houston ».

La linea, seguendo la strada di Circonvallazione, presso la quale trovasi la rimessa delle vetture, passa sul piazzale della stazione centrale di Brescia e fa capo da una parte a Porta Trento e dall'altra a Porta Venezia, spingendosi verso Stocchetta e verso S. Eufemia rispettivamente (fig. 2).

Lo sviluppo dell'intera linea, compresa la strada di circonvallazione di Brescia è di ca. 54 km.; fra Brescia (Porta Trento) e Stocchetta di ca. 4 km.; fra Porta Venezia e S. Eufemia di ca. 4 km. e fra Porta Venezia e Toscolano di ca. 48 km.

L'armamento è a semplice binario sull'intiero percorso, con rotaie Vignole da 23 kg. su traverse in legno fuori dell'abitato e con rotaie Phoenix da 47 kg. nella parte attraversante l'abitato. Lo scartamento è di 1,445 m.

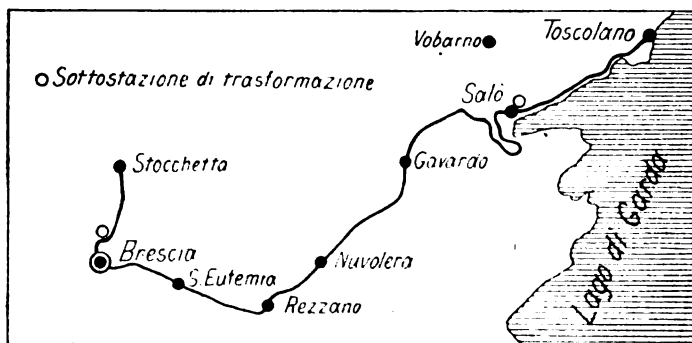



Fig. 2. — Tramvia Brescia-Salò-Toscolano e Brescia-Stocchetta. - *Planimetria.*

Il tracciato, come si vede dalla planimetria (fig. 2), è quasi intieramente su strada provinciale, salvo un breve tratto di quattro km. circa in sede propria, fra Tormini e Salò. La pendenza raggiunge un massimo del 25 ‰ fra Tormini e Salò; il minimo raggio delle curve è di 40 a 50 metri.

SOTTOSTAZIONI E LINEE DI CONTATTO. — La « Società Elettrica Bresciana » possiede una rete di distribuzione molto estesa, su tutta la Provincia di Brescia con ramificazioni fino a Cremona ed a Mantova, la quale è alimentata da un gran numero di piccole centrali idroelettriche, nonchè da una centrale a vapore di riserva posta in Brescia. La tensione della rete primaria è di 4000 volt; però in alcune località si dispone anche delle tensioni di 8000 volt e 3800 volt, mentre la rete secondaria di distribuzione a basso potenziale è a 220 volt.

Per l'alimentazione della linea di contatto a 1200 volt furono stabilite due sottostazioni di trasformazione, di cui l'una nel fabbricato stesso della centrale termica di Brescia e l'altra presso Salò (fig. 2). Quest'ultima serve anche di sottostazione per la rete di distribuzione di luce a Salò e dintorni.

La *Sottostazione di Brescia* comprende due gruppi di trasformazione, ciascuno composto di un motore trifase sincrono ad 8 poli alimentato alla tensione di 3800 volt con 42 periodi, direttamente accoppiato ad una dinamo a corrente continua a poli ausiliari e ad eccitazione indipendente, capace di sviluppare 300 kw. alla tensione di 1200 volt fra le spazzole. Uno dei due gruppi è di riserva. L'eccitazione dei motori sincroni e delle dinamo è fornita da due piccoli gruppi di trasformazione (di cui uno di riserva) formati ciascuno da un motore trifase asincrono a quattro poli, alimentato a 220 volt, 42 periodi e accoppiato ad una dinamo di 21 kw. a corrente continua a 110 volt. L'avviamento dei gruppi si fa con la corrente continua facendo funzionare le dinamo come motori.

Inoltre la sottostazione comprende una batteria di accumulatori formata di 582 elementi della capacità di 185 amper-ore per un'ora, del tipo JR-10 Tudor, la quale funziona costantemente in parallelo con la dinamo, facendo fronte alle fluttuazioni di carico che si verificano sulla linea a 1200 volt, ed evitando che queste fluttuazioni si ripercuotano sulla rete trifase. La dinamo funziona a carico praticamente costante e quindi in buone condizioni di rendimento, grazie all'impiego di un survoltore-devoltore del tipo Pirani, il quale assicura automaticamente la carica o la scarica della batteria ad ogni valore del carico sulla linea a 1200 volt al disotto od al disopra del carico medio.

Il gruppo survoltore-devoltore si compone di una dinamo a due collettori di 40 kw. azionata costantemente da un motore asincrono trifase alimentato a 220 volt, 42 periodi ed inoltre di una piccola eccitatrice per la dinamo a due collettori, montata all'estremità dell'albero.

Il suo funzionamento automatico avviene, come è noto, grazie ad un'eccitazione differenziale, di cui è munita l'eccitatrice suddetta, formata di due avvolgimenti, l'uno in serie sulla sbarra omnibus negativa, con l'intermediario di uno shunt regolabile e l'altro derivato ai poli dalla batteria e regolato a mezzo di un reostato. Fissando in convenienti posizioni lo shunt ed il reostato, si riesce a mantenere la dinamo principale ad un regime costante in corrispondenza della richiesta media di corrente sulla linea.

La disposizione a due collettori della dinamo è intesa allo scopo di poter mettere i due collettori in serie quando si deve caricare a fondo la batteria, mentre che nel funzionamento normale essi restano permanentemente collegati in parallelo. Un commutatore speciale, posto accanto al gruppo survoltore-devoltore, permette di fare il cambiamento delle connessioni serie e parallelo.

La batteria è provvista di un isolamento speciale, a causa dell'alta tensione che viene raggiunta in alcune file di elementi. In corrispondenza di queste, le pareti della sala sono munite di un rivestimento isolante speciale.

Il quadro si compone di dieci pannelli di cui:

| | | |
|---|---|---|
| 2 | pannelli | per i motori sincroni dei gruppi. |
| 2 | » | per le dinamo dei gruppi. |
| 1 | » | pel gruppo survoltore. |
| 1 | » | per i due gruppi di eccitazione |
| 1 | » | per le due linee di alimentazione. |
| 3 | » | vuoti di riserva. |

Gli apparecchi ad alta tensione trifasi si trovano completamente separati dal quadro a bassa tensione.

L'assetto della *sottostazione di Salò* (fig. 1) è del tutto identico a quello della sottostazione di Brescia suddescritto. I due gruppi principali hanno una potenza di 200 kw. ciascuno con motori sincroni alimentati a 8000 volt e la batteria ha una capacità di 148 amper-ore per un'ora con elementi del tipo JR-8 Tudor. È stato previsto che in seguito, con l'aumento del traffico, s'installerà una batteria identica in parallelo con questa.

Da ogni sottostazione partono due fili alimentatori a 1200 volt, che vanno a congiungersi a due fili di contatto in vicinanza della sottostazione stessa.

La linea aerea di contatto è fatta sull'intiero percorso secondo il sistema A.E.G. a catenaria ed il filo di contatto è alla tensione di 1200 volt anche attraverso alle località abitate, essendo stato riconosciuto che, data la maggior sicurezza della sospensione a catenaria, la linea ad alta tensione non presenta maggiori pericoli delle linee ordinarie delle reti di città a bassa tensione.

Digitized by Google

Da ogni sottostazione partono due feeder e precisamente quelli della sottostazione di Brescia vanno a congiungersi al filo di contatto, l'uno in prossimità della sottostazione stessa e l'altro a Porta Venezia, mentre quelli della sottostazione di Salò sono congiunti l'uno anche in corrispondenza della sottostazione stessa e l'altro presso Tormini in corrispondenza del gomito che fa la linea in quel punto, in modo che la linea stessa può essere divisa in quattro tronchi indipendenti coll'aprire gl'interruttori di sezione, la linea essendo isolata mediante isolatori di sezione interposti fra i detti punti di alimentazione.

Il filo di contatto è scanalato ed ha una sezione di 95 $mm^2$ eccetto sui tratti Tormini-Salò e Brescia-Stocchetta ove la sezione è ridotta a 65 $mm^2$.

I sostegni della linea, ove mancano costruzioni in muratura per l'attacco delle sospensioni traversali con rosette a muro, sono fatti con pali in ferro a traliccio ed a mensola (fig. 3).

In corrispondenza di ogni mensola, il filo di contatto in rettifilo è lasciato libero, cioè non è fissato lateralmente, mentre che nelle curve esso viene obbligato a seguire l'asse del binario mediante tiranti trasversali nel modo semplice che appare sulla figura.

Uno dei caratteri essenziali di questo tipo di catenaria sta nella semplicità e nell'aspetto elegante e di leggerezza che le viene dato principalmente dal modo speciale con cui sono fatti gli attacchi dei tiranti trasversali e dal tipo di isolamento. Sopratutto meritano menzione gli isolatori impiegati per i tiranti che sono di un tipo nuovissimo, fatto con un bastone di legno resistentissimo il quale viene sottoposto ad un trattamento speciale per scacciare ogni traccia di umidità e per aumentarne il potere isolante. Essi sono di una forma snella e terminano alle due estemità con due teste metalliche solidamente fissate e formate ad occhio per effettuare gli attacchi.

Gli isolatori di sostegno per il filo portante sono di due tipi,

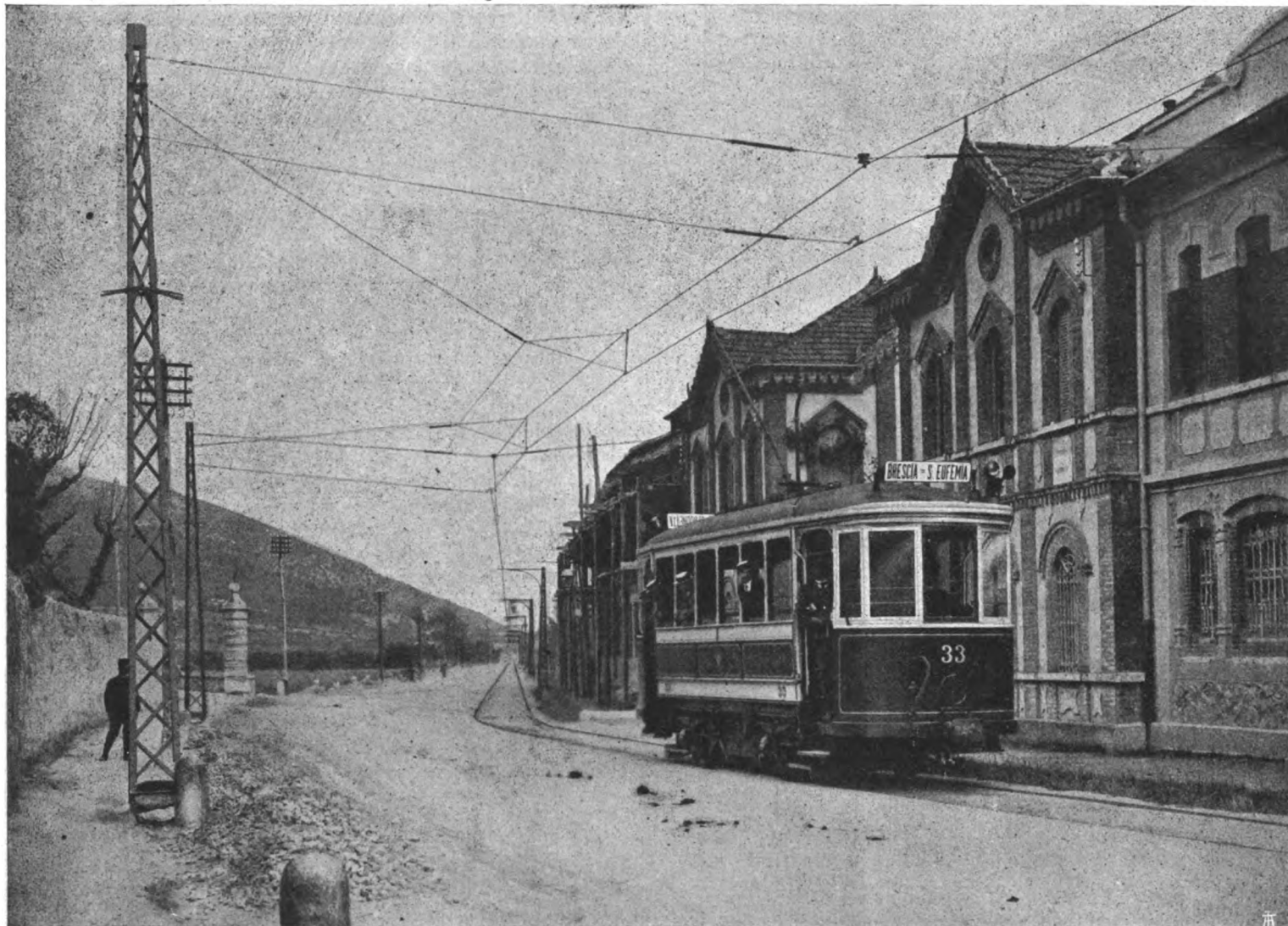



Fig. 3. — Vettura a due assi sulla linea Brescia-S. Eufemia.

L'ancoraggio è fatto ogni chilometro a mezzo di pali a traliccio analoghi a quelli di appoggio, ma di un tipo più robusto.

La catenaria consiste in un cavo portante di acciaio zincato di circa 77 $mm^2$ sostenuto da isolatori di porcellana posti sulle mensole o portati dai fili delle sospensioni trasversali. A questo cavo è sospeso il filo di contatto a mezzo di sospensori rigidi formati ciascuno da una lista di ferro piatto esattamente calcolato della lunghezza necessaria per mantenere orizzontale il filo di contatto, alla cui estremità superiore ed inferiore sono fissati con viti un doppio gancio di sospensione di ghisa malleabile ed una griffa a morsetto. Quest'ultima stringe il filo scanalato di contatto con viti di stringimento ed è pure di ghisa malleabite o di bronzo in certi casi.

I sospensori non sono quindi fissati al cavo portante, ma semplicemente agganciati. Essi sono in numero di quattro per ogni campata di 60 metri in rettifilo. Questo tipo di sospensione è ad un tempo leggero, robusto e di facile messa in opera.

studiati per il massimo isolamento e per resistere agli sforzi cui sono sottoposti. L'uno è destinato alle mensole e l'altro alle sospensioni su tiranti trasversali.

Il ritorno della corrente per le rotaie è assicurato a mezzo di connessioni longitudinali di rame elettrolitico della sezione di 80 $mm^2$ del tipo da porsi sotto le stecche ed a mezzo di concessioni trasversali fra due file di rotaie di 76 $mm^2$.

La linea è protetta da parafulmini posti in corrispondenza di ogni punto di alimentazione e di due in due chilometri all'incirca.

Materiale mobile. — Come si disse, si hanno due tipi di vetture automotrici; l'uno grande per il servizio Brescia-Toscolano (fig. 4) e l'altro più piccolo pel servizio locale Brescia-Stocchetta e Brescia S. Eufemia (fig. 3)

Le vetture del primo tipo, costruite nelle officine della ditta Carminati e Toselli di Milano, sono a quattro assi con carrelli Brill n° 27 G. ed hanno una capacità totale di 50 persone. La

Digitized by Google

cassa è divisa in tre scomparti tutti di 1ª classe, due per fumatori con 8 posti a sedere. I sedili sono disposti in senso longitudinale e sono a molle, tipo ferrovia, e con cuscino amovibile imbottito e ricoperto di velluto.

Le piattaforme possono contenere 10 posti ciascuna, di cui 2 a sedere con sedili ribaltabili; esse sono chiuse da invetriate e da porte scorrevoli e sono provviste di passaggi centrali con predellini sporgenti in lamiera striata per l'intercomunicazione con le altre vetture. La lunghezza massima è di m. 11,12 fra i respingenti e la larghezza massima è di m. 2.10 fra le pareti esterne. Le vetture del secondo tipo, costruite nelle officine della Maschinenfabrik Augsburg-Nuernberg, sono a due due assi cosidetti radiali, a classe unica, della capacità totale di 40 persone, di cui 20 a sedere e 20 in piedi sui due terrazzini.

La lunghezza massima è di m. 8,74 fra i respingenti e la larghezza massima è di m. 2,20 fra le pareti esterne.

Le piattaforme sono anche del tipo chiuso da invetriate, ma senza passaggio centrale.

Le vetture automotrici a quattro assi fanno il servizio con vetture rimorchiate, formando treni di capacità variabile, mentre le automotrici a due assi fanno il servizio generalmente da sole e, quando è necessario, con un rimorchio.

L'equipaggiamento delle vetture a quattro assi comporta quattro motori, e quello delle vetture a due assi, due motori. I motori sono del tipo GE-217 a poli ausiliari della potenza di 45 HP, connessi a due a due permanentemente in serie su entrambi i tipi di vetture. La regolazione della velocità è fatta quindi col sistema serie-parallelo sulle vetture a quattro assi, ed è semplicemente reostatica sulle vetture a due assi.

Salvo questa differenza, gli equipaggiamenti sono fatti tutti secondo il sistema detto « a unità multiple » brevettato dalla Soc. A. E. G. - Tomson Houston, ed i vari apparecchi sono costruiti affatto identicamente, salvo qualche lieve variante nella disposizione di essi, tanto per gli equipaggiamenti a quattro che per quelli a due motori, in modo che la descrizione che segue vale per i due casi.

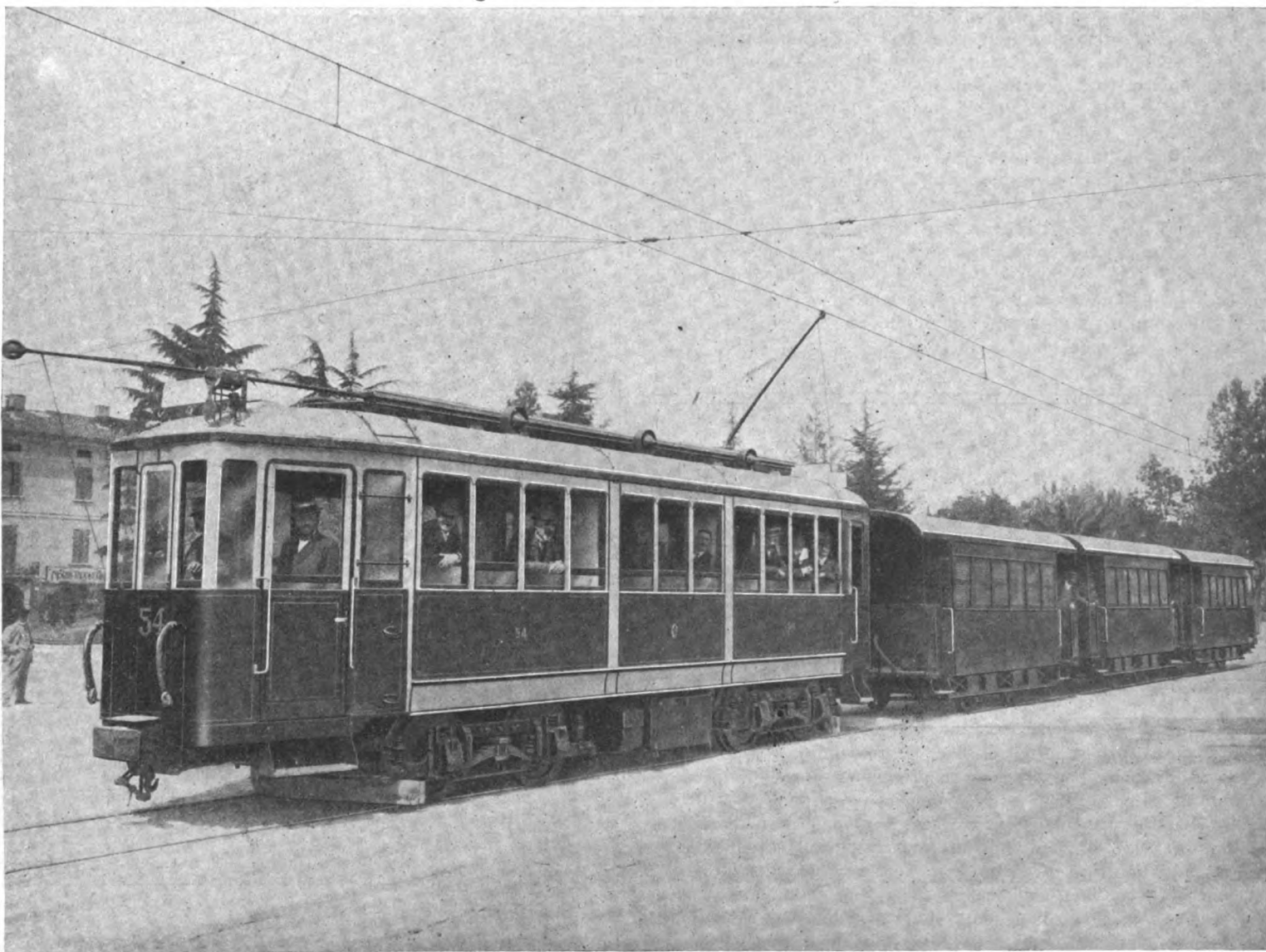



Fig. 4. — Treno rimorchiato da un' automotrice a quattro assi

Il peso delle vetture senza viaggiatori è di 22 tonnellate per quelle a quattro assi, e di 9 tonnellate per quelle a due assi.

Sia le vetture a quattro assi che quelle a due assi sono munite di freno a mano a 8 ceppi, manovrabile a mezzo di volantino da ogni terrazzino, e di un freno ad aria compressa del tipo Westinghouse automatico agente sulla stessa timoneria.

L'aria cempressa è prodotta, per le automotrici grandi, da un piccolo gruppo motore-compressore alimentato a 600 volt e fissato sotto il pavimento, e per le automotrici piccole da un compressore della Kontinentale Bremsen Gesellschaft applicato sulle boccole.

Tutte le vetture sono munite di un respintore centrale e di un agganciamento del tipo in uso sulla rete delle tramvie a vapore della «Società Elettrica Bresciana». Per le vetture rimorchiate vennero utilizzate le stesse vetture del servizio a vapore, convenientemente modificate per il servizio elettrico.

I *controller* sono ridotti a proporzioni minime, essendo debolissima la corrente del circuito di comando che li attraversa. Essi sono muniti di soffiatore magnetico ed hanno due manovelle: la principale per la regolazione della velocità e l'altra minore per l'inversione di marcia. La manovella principale porta sulla impugnatura un bottone di sicurezza che il manovratore deve premere e che serve ad interrompere la corrente qualora egli abbandonasse accidentalmente la manovella stessa. Per effettuare di nuovo la messa in marcia, bisogna riportare la manovella nella posizione iniziale

I *contatti elettromagnetici* ausiliari sono in numero di 16, riuniti in due gruppi di otto in due cassette metalliche identiche. Essi entrano in funzione ad ogni posizione del controller per cambiare le connessioni dei motori. Ognuno è formato da un elettromagnete percorso dalla corrente del circuito di comando, il cui nucleo

Digitized by Google

quando è attratto, agisce sul braccio mobile di un interruttore nel senso di chiuderlo. L'apertura avviene quando manca la corrente per l'azione del peso della parte mobile e con l'aiuto di una molla. I contatti, fisso e mobile, sono ripiegati verso l' esterno formando due labbra divergenti per favorire lo spegnimento degli archi e sono provvisti inoltre di soffiatore magnetico.

Il *convertitore rotante*, o dynamotor, consiste in una armatura a due avvolgimenti e due collettori, girante in un unico campo induttore derivato su uno degli avvolgimenti. I due avvolgimenti sono in serie su 1200 volt con un avvolgimento ausiliario di eccitazione, al centro del quale è derivata la corrente del circuito di comando alla tensione di 600 volt. L' eccitazione ausiliaria in serie ha lo scopo di regolarizzarne il funzionamento all'avviamento e nel caso di un'interruzione sulla linea. In marcia regolare esso non ha alcuna influenza.

Il convertitore è ermeticamente chiuso ed è provvisto di pieducci con i quali è fissato sotto il pavimento della vettura.

L' *inversore di marcia*, che viene comandato a distanza dalla seconda manovella del controller, si compone di due elettromagneti, i cui nuclei agiscono nei due sensi sopra un commutatore a bilanciere, sul quale fanno contatto alcune molle conduttrici connesse ai conduttori del circuito principale,

L' *interruttore automatico* si compone di un contatto, con scatto automatico e con comando elettromagnetico a distanza, analogo ai contatti ausiliari suddescritti, con la differenza che vi sono due elettromagneti, l'uno per l'apertura e l'altro per la chiusura.

L'organo di presa di corrente, che è doppio sulle vetture a quattro assi, è del tipo a trolley, come si vede sulla figura 3

L'illuminazione delle vetture a quattro assi è fatta con due circuiti a 600 volt con un numero complessivo di 12 lampade di cui 10 illuminate contemporaneamente.

Le vetture a 2 assi sono illuminate con un circuito a 600 volt avente 7 lampade.

## LA GALLERIA DEL LOTSCHBERG E LA NUOVA VIA D'ACCESSO AL SEMPIONE

(*Continuazione vedere nº 7. 1911*).

Prima di iniziare un riassunto delle varie fasi attraverso le quali il traforo venne compiuto e dei metodi adottati, dobbiamo ancora brevemente accennare alle pratiche ulteriormente esperite dalla Società concessionaria per ottenere i mezzi per la costruzione del tunnel a doppio binario.

Nella previsione di un aumento relativamente rapido del traffico, ed obbedendo al concetto di fare del Lötschberg una linea di transito di primo ordine, la Società prese in seria considerazione l'eventualità di una più o meno prossima costruzione del doppio binario, stabilendo dei calcoli comparativi.

Nel febbraio del 1907 il Governo cantonale bernese rivolse al Consiglio federale una domanda di partecipazione della Confederazione alle spese di traforo sotto forma di sovvenzione per l'importo di 5 milioni, dichiarando che la Società concessionaria si sarebbe in tal caso impegnata alla costruzione del gran tunnel a doppio binario. Il Consiglio federale propose invece di accordare a questo scopo una sovvenzione di 4 milioni a fondo perduto ponendo però la condizione che, già in sede di primo impianto, la costruzione di tutta la linea venisse preparata in modo da rendere possibile più tardi la posa del secondo binario senza difficoltà o spese eccessive, e che l'Impresa non si limitasse alla costruzione definitiva del gran tunnel a doppio binario, ma altresì a quella dei tronchi liberi d'accesso da Kandersteg a Goppenstein.

In base a queste clausole, l'Impresa costruttrice elevò però la propria richiesta di sovvenzione alla cifra di 7 milioni e le Camere federali finirono per accordare sei milioni prescrivendo che il tunnel principale, i tunnel secondari, i ponti, i viadotti e tutte le maggiori opere d' arte fossero disposte in sede di primo impianto per il doppio binario.

Nei rapporti fra la Società e l'Impresa costruttrice, la maggior spesa necessaria per la costruzione del tunnel a doppio binario, in confronto di quello a binario semplice, venne fissata in 13 milioni, cosicchè l'importo totale del forfait concluso coll'Impresa costruttrice venne elevato a 50 milioni.

(Il tracciato originario è indicato con — — + + ; quello modificato in seguito alla catastrofe del 24 luglio 1908 è indicato con — — — )

Fig. 5. — **Pianta topografica del tracciato** (*Da Frutigen ad Hothen*)

Contro un indennizzo di 300.000 lire, oltre la cifra fissata per la costruzione, l'Impresa dichiarò inoltre di impegnarsi a fornire il tunnel a doppio binario nello stesso termine stabilito per il tunnel a binario semplice, e cioè pel 1° settembre 1911.

Dai calcoli preventivi stabiliti risultò che nel caso in cui il tunnel fosse stato costruito in sede di primo impianto a binario semplice, nel qual caso non si poteva pensare ad un successivo allargamento del profilo per la posa del secondo binario durante l'esercizio della linea, si rendeva invece necessaria la costruzione di una seconda galleria parallela indipendente, la maggiore spesa per quest'ultima sarebbe stata di 26 milioni.

Nella somma globale di 50 milioni gli impianti meccanici ed i cantieri esterni al tunnel sono compresi per un totale di 7 milioni.

Il metro corrente di tunnel a doppio binario venne così calcolato a 3620 lire.

Il contratto concluso fra la Società concessionaria e l'Impresa di fabbricazione stabilisce il prezzo globale suaccennato, subordinandolo però a due condizioni e cioè che la temperatura massima all'avanzamento non avesse a superare i 40° C. e che la struttura della roccia non fosse tale da rendere necessari rivestimenti con spessori superiori di 1 m. in volta.

Il calcolo della massima temperatura presumibile venne fatto ammettendo delle linee geotermiche corrispondenti all'aumento di un grado centigrado per ogni 40 m. di maggiore profondità; fu questo il valore medio constatato al Sempione. Su questa base, tenendo conto che la massima profondità dell'asse del tunnel del Lötschberg misura 1430 m. sotto la crosta montagnosa, si calcolò una massima temperatura presumibile di 38° C

Così stando le cose, la limitazione imposta dall'Impresa non presentava che un alea assai minima; essa permise però di ridurre di due milioni la cifra avanzata originariamente per il forfait.

un tratto di tre chilometri, pendenze che arrivano fino al 9 °/₀. Nel piano di Kandersteg si svolge invece un tratto di circa 2,5 chilometri nel quale la pendenza non è che dell' 1°/₀. A questa specie di altipiano segue il secondo salto della Kander fino alla valle di Gastern con un dislivello di 160 m. su uno sviluppo orizzontale di solo un chilometro.

Il tracciato della rampa d'accesso presenta da Frutigen a Kandersteg un dislivello di 420 m., il che con una lunghezza naturale della valle di circa 12,5 chilometri rende necessario, ferma restando la pendenza massima della linea del 27 °/₀₀, uno sviluppo artificiale.

Il fianco orientale della valle della Kander è formato, da Frutigen a Kandersteg, da un pendio ripido, le cui parti rocciose arrivano quasi al fondo della valle; il fianco occidentale ha invece alture moreniche e depositi detritici che si elevano in terrazze ad altezza considerevole sopra il suolo della valle e raggiungono con larga superficie la cresta montana. A Mittholz la valle si restringe per il deposito lasciato da una frana e le pareti rocciose penetrano profondamente nel suolo della valle.

Il fianco orientale è inoltre, per tutta la sua lunghezza, esposto alle valanghe che precipitano fino al fondo della valle; non si hanno però torrenti degni di menzione.

Il fianco occidentale non presenta che due canaloni di valanghe a Bruderbach ed a Mittholz, il primo dei quali non si abbassa a meno di 1000 m. di altitudine e raggiunge il fondo della valle.

Si hanno inoltre da questo lato due torrenti i quali, in caso di piena, diventano impetuosi e trasportano grandi masse detritiche. Uno di questi venne corretto e pel secondo vennero disposte le necessarie protezioni.

In conseguenza della formazione topografica e geologica della valle si decise di disporre lo sviluppo artificiale che si rendeva

Fig. 6. — **Pianta topografica del tracciato** (seguito della fig. 5). - *(Da Hothen a Briga).*

necessario per superare il dislivello di 420 m. sulla sponda occidentale più pianeggiante, utilizzando il più possibile i punti a tracciato aperto. La prima ansa venne così stabilita a Mittholz.

Da Frutigen la rampa percorre quindi il fianco orientale della valle fino a Tellemburg dove, mediante attraversamento della Kander, si raggiunge la sponda occidentale, sulla quale rimane fino a Kandersteg.

A Mittholz la linea, seguendo l'ansa menzionata, prende la direzione da sud a nord per entrare nel tunnel elicoidale di Fuhrten lungo 1665 m., il quale forma la seconda ansa, percorsa la quale la linea riprende la direzione da nord a sud fino a Kandersteg.

All'entrata dell'altipiano di Kandersteg la Kander viene attraversata nuovamente e si arriva così alla stazione di Kandersteg sulla riva orientale. Con un ultimo attraversamento del fiume la linea entra nel grande tunnel del Lötschberg.

La rampa d'accesso nord del tunnel è percorsa da una buona strada cantonale da Frutigen a Kandersteg; per il servizio dei cantieri l'Impresa fece costruire una linea ferroviaria provvisoria della quale daremo più oltre le caratteristiche.

La lunghezza totale del tronco d'accesso nord è di 20.188 m. e presenta le caratteristiche seguenti;

***

I lavori di costruzione della linea del Lötschberg (1) vanno suddivisi in tre sezioni: la rampa d'accesso nord, il tunnel principale coi suoi cantieri esterni agli imbocchi nord e sud, e la rampa d'accesso sud. Delle tre sezioni diremo il più brevemente possibile per concludere poi con una menzione degli incidenti principali che accompagnarono la costruzione, e con una statistica delle osservazioni ed esperienze raccolte durante i lavori.

La rampa d'accesso nord (fig. 5). — Il punto di partenza della rampa d'accesso nord è la stazione di Frutigen, punto estremo della linea esistente Spiez-Frutigen. Il tracciato segue la valle della Kander, la quale presenta da Frutigen a Mittholz, per un tratto di circa 7 chilometri, delle pendenze che dal 2 °/₀ salgono al 5 °/₀. Da Mittholz fino al fondo della valle a Kandersteg la valle presenta, su

(1) Per la redazione di questo articolo ci siamo serviti in parte dei dati raccolti in una interessante memoria del Direttore tecnico della Società concessionaria, Dr. A. Zollinger, ed in parte dai bollettini mensili e trimestrali pubblicati dall'Impresa. Le illustrazioni sono riprodotte dalla *Schweizerische Bauzeitung*. *Nota dell'Autore*

Digitized by Google

m. 9983 sono in linea retta,
» 5877 sono in curva di 300 m. di raggio,
» 690 » » » » 350 » »
» 741 » » » » 400 » »
» 609 » » » » 500 » »
» 636 » » » » 600 » »
» 77 » » » » 700 » »
» 721 » » » » 800 » »
» 120 » » » » 1000 » »
» 659 » » » » 1100 » »
» 75 » » » » 1400 » »

Il totale delle curve con raggi da 300 a 1400 m. misura cioè 10.205 m.

Le caratteristiche di pendenza sono le seguenti:

m. 1988 sono orizzontali,
» 1080 hanno una pendenza del 5 ‰
» 2771 » » » » 10 al 15 ‰
» 1986 » » » » 15 al 25 ‰
» 12363 » » » » 25 al 27 ‰

Si ha cioè un totale di 10200 m. in pendenza.

La rampa d'accesso nord presenta 12 tunnel, i maggiori dei quali sono il già citato tunnel elicoidale di Führten, lungo 1665 m., e quello di Riedschuk lungo 1524 m.

La lunghezza totale dei tunnel è di 4924 m. e cioè il 25 % della lunghezza dell'intiera rampa.

Il profilo adottato pei tunnel di questa rampa ha una larghezza di 7,80 m. al livello del binario, 8,20 m. all'altezza di 2 m. ed una altezza di 6,10 m. dal piano di scorrimento al sommo della volta.

Nelle curve di diametro inferiore a 600 m. è previsto un aumento del profilo di 15 cm. oltre le dimensioni normali di larghezza ed altezza per la disposizione del filo elettrico di contatto.

In seguito alla condizione imposta dalla Confederazione per la preparazione del doppio binario in sede di primo impianto, tutti i tunnel della rampa d'accesso pei quali fu necessario il rivestimento in muratura vennero costruiti col profilo definitivo. I tunnel senza rivestimento sono invece traforati con profilo corrispondente ad un solo binario. I tunnel pei quali è necessario soltanto un rivestimento parziale vennero costruiti con una spalla e colla volta completa per doppio binario, lasciando una strozzatura; lo spessore della volta è di 45 o 60 cm. a seconda dei casi. I tunnel a rivestimento totale hanno una volta di 45, 60 e 70 cm. secondo i casi; si hanno altresì pel rivestimento del suolo spessori di 10 e 30 cm., e per taluni tratti franosi una controvolta di 50 cm. di spessore.

Tra le opere d'arte di maggior importanza con luci superiori ai 10 m. si devono menzionare:

Ponte ad arco sull' Engstlingen, con 22 m. di luce

Viadotto sulla Kander, con un'apertura di 23 m. di luce e 12 aperture con 15 m. di luce ciascuna.

Viadotto sulla Kander con 8 aperture con 12 m di luce
» » » » 5 » » 12 » »
» » » » 3 » » 12 » »
» » » » 2 » » 12 » »
» » » » 4 » » 12 » »
» » » » 2 » » 12 » »
» » » » 6 » » 12 » »
» del Rothbach » 1 » » 28 » »
» » Burggraben » 10 » » 12 » »
» » Sarengraben » 6 » » 12 » »
Ponte in ferro sulla Kander » 20 » »
» » » » » 25 » »

La lunghezza totale dei ponti e dei viadotti è di 970 m. Le maggiori opere d'arte in terreno non roccioso vennero fin d'ora costruite a doppio binario.

La rampa d'accesso nord avrà quattro stazioni, oltre quella di Frutigen, disposte come segue:

| STAZIONE | a km. | Distanza m. | Altitudine m. | Dislivello m. |
|---|---|---|---|---|
| Frutigen | 0 | — | 782 80 | — |
| Kandergrund | 4.036 | 4.036 | 863,34 | 80,54 |
| Blausee-Mittholz | 8.935 | 4.899 | 977,50 | 114,16 |
| Felsenburg | 13.918 | 4.983 | 1.085,92 | 108,42 |
| Kandersteg | 18.185 | 4.217 | 1.179 — | 93,08 |

La stazione di Frutigen viene costruita come stazione di smistamento per lo sdoppiamento e la ricomposizione dei treni; quella di Kandersteg ha pure un binario di smistamento, perchè i treni provenienti dalla rampa verranno accoppiati a due a due pel passaggio del tunnel

Tunnel del Lötschberg. — Il tracciato originario del tunnel era, salvo una breve curva con 400 m. di raggio presso l'imbocco di Goppenstein per il raccordo col binario della rampa d'accesso sud, in linea retta. In seguito alla catastrofe del 28 luglio 1908, alla quale pure accenneremo più innanzi, il tracciato venne modificato nell'intento di spostare l'attraversamento della valle di Gastern.

Secondo il progetto ordinario, la lunghezza calcolata era di 13.735 m.; una triangolazione più esatta fatta successivamente diede una lunghezza di 13.744,22 m.

La nuova lunghezza calcolata, in seguito alla modificazione del tracciato era di 14.536 m.; la misura fatta dopo terminato il traforo non diede che una differenza in meno di 0,41 m., cosicchè la lunghezza effettiva del tunnel è di 14.535,59 m.

Attualmente il tunnel offre le seguenti caratteristiche:

| | |
|---|---|
| In linea retta | m. 12.269 — |
| In curva con 400 m. di raggio | » 30 — |
| » » 1100 » | » 2236,59 |
| Altitudine dell'imbocco nord sul livello del mare | m. 1200 — |
| Altitudine dell'imbocco sud » | » 1219,55 |
| Pendenze del 7 ‰ | » 6300 — |
| » da 2,5 a 3,8 ‰ | » 7434 — |
| Orizzontale | » 601,59 |

Il tunnel sale dall'imbocco nord con pendenza uniforme del 7 ‰ raggiungendo il punto culminante all'altitudine di 1254,10 m. sul livello del mare; dopo il tratto orizzontale il tracciato è in discesa con pendenza di 2,5 ‰ crescente fino a 3,8 ‰

La maggiore pendenza al versante nord venne adottata in previsione della maggiore quantità di acqua d'infiltrazione prevista.

La direzione dell'asse del tunnel è N 29° O.

Le condizioni geologiche dell'ammasso roccioso del Lötschberg vennero riassunte in una memoria dei professori von Fellenberg, Kissling e Schardt. Secondo questa memoria, annessa al progetto definitivo di costruzione, il tunnel doveva attraversare nella terza parte a nord del tracciato i depositi sedimentari del gesso e del giurassico; i rimanenti due terzi del tracciato avrebbero invece attraversato le roccie cristalline eruttive o metamorfe.

Questa previsione venne anche in gran parte confermata; la formazione rocciosa attraversata risulta infatti dal quadro seguente, nel quale le quote sono indicate da nord a sud.

| FORMAZIONE ROCCIOSA | Dal km. | al km. | Lunghezza m. |
|---|---|---|---|
| Crosta sedimentare settentrionale composta di sabbia e gesso | 0.000 | 4.000 | 4.000 |
| Massa centrale del granito di Gastern | 4.000 | 10.535,59 | 6.535,59 |
| Crosta meridionale schistosa composta di tutta la serie degli schisti cristallini | 10.536 | 14.535,59 | 4.000 |
| Totale | | | 14.535.59 |

Il profilo adottato (fig. 7) pel tunnel finito ha una larghezza

1. Galleria di base. — 2. Galleria di volta. — 2a. Collegamento. 3. Allargamento.

Fig. 7. — Profili del tunnel del Lötschberg.

alla livelletta di 7,60 m.; all'altezza di 2 m. sul piano di scorrimento la larghezza libera del profilo è di 8 m. L'altezza della volta,

Digitized by Google

misurata sull'asse del tunnel venne stabilita a 6 m. sopra il piano di scorrimento.

Si ha così una sezione libera di 40,7 m².

Nell' interno del tunnel vennero praticate delle nicchie poste a distanze di 50 m. ed ogni 2 km. delle piccole camere; l' intiero tunnel è poi diviso in tutta la lunghezza in quattro sezioni a mezzo di tre grandi camere.

Per raccogliere l' acqua d' infiltrazione sgorgante all' interno si è costruito un canale con sezione netta di 60 × 60 cm, sufficiente per evacuare una quantità di acqua di 730 l. al secondo sulla pendenza del 7 °/₀₀.

Il cantiere esterno nord venne situato fra la strada cantonale, il tracciato della linea d' accesso al tunnel ed il piede del Schafberg a sinistra del tracciato medesimo ed occupa un' area di 16 ha.; a Goppenstein il cantiere è disposto fra il tracciato ferroviario ed il torrente Lonza ed occupa un'area di 6,1 ha.

La disposizione dei due cantieri è assolutamente simile; il cantiere sud è però alquanto più serrato, perchè la valle a Goppenstein non presenta l'ampiezza di cui si dispone a Kandersteg.

Per gli impianti meccanici si hanno: sul cantiere nord otto fabbricati coprenti una superficie di 4080 m²; cinque altri fabbricati con una superficie di 1270 m² servono pei magazzeni e le rimesse; dieci fabbricati servono da alloggio agli impiegati ed operai dell' Impresa; gli impianti igienici, sanitari ed educativi coprono una superficie di 1060 m² e sono distribuiti in un'altra diecina di fabbricati, cosicchè si ha un totale di 31 fabbricati, con una superficie totale coperta di 8350 m².

Gli impianti meccanici consistono in quelli per la perforazione meccanica, quelli pei trasporti nel tunnel, quelli per la ventilazione e quelli per la riparazione e manutenzione delle perforatrici, degli utensili e del materiale rotabile.

Per la perforazione meccanica funzionarono su ogni cantiere due compressori gemelli per la compressione dell'aria a 10 atmosfere; questi compressori potevano produrre 1 m³ d'aria al secondo alla velocità di 110 giri al minuto e pel loro funzionamento era necessaria una forza di 350 cavalli ciascuno.

Pei trasporti nel tunnel si ebbero in servizio su ogni cantiere due compressori Meyer per la compressione dell'aria a 120 atmosfere; essi erano commisurati per la produzione di 0,30 m³ al secondo alla velocità di 120 giri al minuto; ogni compressore richiedeva una forza di 220 cav.

Il cantiere è solcato da 8510 m. di binario collo scartamento di 75 cm., con 70 scambi ed una piattaforma girevole del diametro di 5 m.

Il materiale rotabile si compone di 5 locomotive a vapore, 5 locomotive ad aria compressa, 380 vagonetti a cassoncino, 20 carri a piattaforma e 16 vetture pel trasporto del personale.

Oltre a quanto si è menzionato, vennero montate grandi officine di riparazione con un parco completo di macchine utensili, una fucina per le punte da perforatrice, una segheria, un impianto di pompe a bassa e ad alta pressione.

L' impianto di bagni e doccie, disposto accanto all' imbocco del tunnel, contiene 150 doccie, 4 bagni e 1200 apparecchi per la sospensione degli abiti di ricambio degli operai lavoranti nel tunnel; a questo impianto sono annessi i locali di disinfezione ed i lavatoi.

Il cantiere sud comprende 35 fabbricati, con una superficie coperta di 7240 m²; per gli impiegati ed operai si hanno 39 fabbricati con una superficie coperta di 5680 m². In mancanza di abitazioni nelle vicinanze del cantiere, si dovette provvedere all'alloggio di 3000 a 4000 persone.

Il macchinario e la disposizione dei locali accessori e di servizio sono simili a quelli del cantiere nord; il cantiere è solcato da 5390 m. di binario collo scartamento di 70 cm. e con 40 scambi.

Il materiale mobile è costituito da 6 locomotive a vapore, 5 locomotive ad aria compressa, 260 vagonetti a cassoncino, 10 carri a piattaforma e 30 vetture pel personale.

Per la ventilazione del tunnel si installarono pure per ogni cantiere due ventilatori centrifughi tipo Capell, con un diametro delle ali di 3,50 m. Ogni ventilatore poteva fornire alla velocità di 294 giri al minuto, 25 m³ d' aria al secondo alla pressione di 250 mm. di colonna d'acqua. Il consumo di energia per ogni ventilatore era di 160 cav. Lavorando insieme i due ventilatori di ciascun cantiere, fornivano 40 m³ d' aria al secondo. L' impianto primario di ventilazione è montato in uno speciale edificio accanto all' imbocco del tunnel e comunica mediante canali in muratura col tunnel definitivo.

La ventilazione lungo il tunnel durante la costruzione venne fatta mediante un canale disposto lateralmente nel profilo murato e diviso in due da un diaframma; il canale giungeva fino al punto in cui si stava lavorando alla posa della muratura e l' aria da esso convogliata si diffondeva nell'ambiente. L'aria uscita dal canale veniva poi, mediante un impianto secondario, sospinta e distribuita agli altri punti di lavoro.

Per questa ventilazione secondaria si aveva nell' interno del tunnel un canale con 6,3 m² di sezione e dei tubi da 1200, 600 e 450 mm. di luce libera.

Per la perforazione meccanica si scelsero le perforatrici a percussione ad aria compressa; l' aria è portata alle perforatrici a mezzo di un tubo di 169 mm. di luce libera interna; un' altra conduttura di 50 mm. di diametro interno serve a convogliare l' aria per la ventilazione ed una conduttura di 115 mm. di luce interna porta l' acqua necessaria pel raffreddamento dei fori da mina.

L' impianto di ventilazione è destinato all'aereazione del tunnel durante l'esercizio ferroviario.

Il tunnel del Lötschberg è il primo tunnel alpino per la cui costruzione venne impiegata esclusivamente l' energia elettrica come fornitrice della forza meccanica necessaria.

La forza necessaria ai lavori venne fornita dalle centrali di Kander e Hagneck; al nord l' energia venne derivata da Spiez mediante una conduttura trifase a 15.000 volt e 40 periodi e trasformata sul cantiere alla tensione di servizio di 500 volt. La centrale elettrica di distribuzione sul cantiere venne commisurata per una potenza massima di 2500 cav.

L' impianto elettrico completo comprende, sul versante nord: tre trasformatori trifasi 15.000-500 volt a 40 periodi con isolazione ad olio, e con raffreddamento ad acqua e della potenza di 500 kw. ciascuno; due motori trifasi asincroni da 500 volt, 40 periodi e 10 poli per una potenza di 400 cav. ciascuno, destinati al servizio dei compressori d' aria per le locomotive ad aria compressa; due motori trifasi asincroni da 250 cav. ciascuno a 500 volt, 40 periodi e 10 poli pei compressori d'aria adibiti ai lavori interni al tunnel; l' installazione è poi completata da un certo numero di motori da 25 e 50 cav. per piccoli compressori e per le macchine utensili.

Sul versante sud l' impianto elettrico è simile a quello del versante nord, ma i trasformatori di 500 kw. sono suddivisi in unità minori in causa delle difficoltà di trasporto. I motori ed il quadro di distribuzione sono analoghi a quelli di Kandersteg.

L' illuminazione dei cantieri è alimentata da un certo numero di trasformatori minori.

Al cantiere sud l'energia venne attinta, in eguale quantità, alla centrale della Lonza.

In entrambi i cantieri si prepara meccanicamente la sabbia e la ghiaia necessaria; inoltre, mediante cemento Portland si preparano tre qualità di calcestruzzo pei quali è stabilita una resistenza alla compressione di 180 kg. per centimetro quadrato dopo 28 giorni di esposizione all'aria.

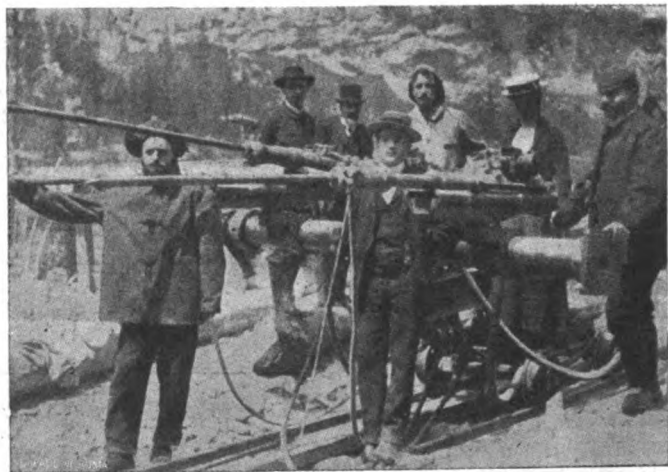



Fig. 8. — **Carrello portante le perforatrici a percussione tipo Meyer.** - *Vista.*

I lavori di traforo cominciarono, come si disse, il 1° di novembre del 1906 colla perforazione a mano dei detriti rocciosi di rivestimento della montagna.

La perforazione meccanica sul versante nord venne iniziata il 7 marzo 1907; dapprincipio si adoperarono le perforatrici Inger-

Digitized by Google

soll a percussione; il 19 giugno 1907 queste vennero sostituite colle perforatrici Meyer (fig. 8) pure a percussione; al versante sud si mantennero invece in servizio le perforatrici Ingersoll (1).

Sul principio le perforatrici erano montate su colonne verticali a gruppi di due o di tre, marcianti, simultaneamente; in seguito si adottò un carrello portante tre o quattro perforatrici montate su una colonna orizzontale.

La perforazione ad aria compressa venne adottata come conseguenza logica del sistema di costruzione senza galleria di ventilazione separata; l'aria di scarico della perforazione potè così servire di rinforzo all'aria di ventilazione propriamente detta.

Daremo più tardi i dati relativi alle quantità di lavoro fornite dalle perforatrici e rileviamo già fin d'ora che l'esperienza del Lötschberg mise a giorno un grandissimo progresso nella capacità e nella potenza delle macchine a percussione usate la prima volta nel traforo del Gottardo. Il maggior vantaggio lo si ebbe nella riduzione del tempo necessario alla perforazione di una data profondità di foro da mina, mentre il tempo necessario per lo sgombro dei detriti è rimasto pressochè lo stesso come nei tunnel alpini precedenti.

Il procedimento seguito nel traforo è quello più comunemente noto; l'avanzamento si fece scavando colle perforatrici una galleria di base o di direzione avente una sezione media di 6 m² con circa 2 m. di altezza per 3 di larghezza; la lunghezza media dei fori venne mantenuta da 1,25 m. a 1,50 m. a seconda della composizione della roccia attraversata; per ogni attacco si fecero 10 a 12 fori.

Compiuta la galleria di base si aprirono nella volta di questa dei pozzi a distanze variabili. a seconda della formazione geologica attraversata, e da questi pozzi si partiva per scavare la galleria di volta colla quale si raggiungeva l'altezza voluta del profilo; finita la galleria di volta si poneva mano all'allargamento laterale della sezione normale ed all'abbattimento del diaframma di separazione tra le gallerie di base e di volta; in taluni punti anzichè procedere allo scavo di una galleria di volta soprastante a quella di base si fece semplicemente l'alzamento del cielo della galleria di base fino a raggiungere l'altezza normale del profilo, per procedere successivamente all'allargamento su tutta l'altezza della scanalatura così aperta.

Per lo scavo della galleria di volta si usarono delle perforatrici montate su tre piedi e dei martelli perforatori.

Il rivestimento si eseguisce cominciando dai piedritti e terminando alla volta; nei tratti franosi si disposero delle forti centinature.

I lavori vennero, come usualmente si pratica in questo genere d'imprese, organizzati in tre squadre da otto ore ciascuna.

Ing. Emilio Gerli.

## LA TRAMVIA A VAPORE EXTRAURBANA E LA SUA ELETTRIFICAZIONE

(*Continuazione e fine; vedere n° 9, 1911*).

Esaminiamo ora la spesa che si dovrebbe sostenere per l'elettrificazione.

Non parlo dell'impianto della centrale, nè mi fermo su tale argomento ritenendo come ovvia la nessuna convenienza dell'impianto per la esclusiva fornitura di energia alla tramvia, a meno che la Società esercente non eserciska anche per somministrare luce ed energia per altre industrie private. In questo caso, che sarebbe tutto affatto speciale, è bene considerare le due industrie come distinte e separate, perchè non è a dire che se uno fornisce sè stesso per opera di altra industria da lui esercita, tale fornitura debba riuscire a vantaggio della seconda industria ed a detrimento della prima.

Nè per il sistema di trazione scelto ho bisogno di sottostazioni di trasformazione, onde abbiamo il massimo dell'economia che si possa attualmente sperare.

Il prezzo del rame, sebbene non consenta una assoluta sicurezza di previsione per le grandi oscillazioni che subisce sul mercato, lo ritengo di L. 2,30 al chilogrammo; per i pali in opera si ha sempre qualche incertezza ed ho supposto dei pali di abete iniettati con un diametro di 0,25 m. al piede e 0,19 m. in cima, dando il prezzo di L. 30 ciascuno, tenoto conto della facilità di trasporto per l'esistenza della tramvia già in esercizio; il prezzo degli isolatori è dedotto da cataloghi di speciali Ditte costruttrici.

Per tutti gli elementi che figurano nel preventivo non credo opportuno procedere a riportare un'analisi minuta; i prezzi sono stati dedotti basandomi sopra consuntivi di opere analoghe e le variazioni che potrebbero subire non avrebbero influenza molto sensibile per lo studio che ci occupa.

Una nota che parmi non debba essere posta in non cale è che molte linee tramviarie delle prime aperte all'esercizio tengono ancora il vecchio armamento con rotaie da 6 m. e da 18 kg. per metro lineare ed hanno parte del tracciato che la tecnica moderna non permetterebbe per la vigente legge di esproprio per pubblica utilità.

Per la elettrificazione si renderà opportuno il completo rifacimento della linea e la costruzione di varianti al tracciato.

Ritengo per il rifacimento col comune armamento di tramvia e per eventuali varianti la spesa di L. 25000 al chilometro e mi propongo di richiamare tale condizione in seguito, considerando pel momento la tramvia extraurbana in ottime condizioni sia per armamento che per materiale mobile. Pongo la lunghezza di binario da elettrificare in km. 35, adibendo quindi per km. 32,500 di lunghezza effettiva di linea, km. 2,500 per raddoppi nelle fermate e per stazioni.

Da un preventivo redatto col criterio su esposto risulta che per la linea di contatto, pali, mensole di ferro per rettifili, pali doppi in curva, isolatori, giunti elettrici per rotaie (supponendo queste di m. 12) montaggio linea, isolatori, scarica fulmini, direzione lavori e spese generali, e per quanto minunutamente può occorrere occorre una spesa d'impianto in cifra tonda di L. 10.000 al km. di linea.

Per la nostra linea si verrebbe ad avere quindi una spesa per impianto di materiale fisso elettrico di L. 350.000.

A questa somma dovrà aggiungersi il costo del nuovo materiale mobile che deve essere prontamente sostituito, e cioè, locomotori od automotrici, supponendo, per veduta di economia che possano lasciarsi in servizio, fino alla fine della loro vita naturale, le vetture ed i carri merci esistenti. La linea, presa per esempio, deve, per sostenere il traffico menzionato, essere dotata di un numero complessivo di automotrici e locomotori non inferiore a 12, considerandone due di riserva. Ponendo detto materiale a L. 3 il kg., in condizione di marcia, si verrebbe a sostenere approssimativamente una spesa di L. 360.000.

Detta somma dovrà ridursi dal ricavato della vendita delle esistenti locomotive e poichè queste trovansi in servizio da diverse date e quindi in istato diverso di conservazione, ammetto di realizzare il 50 % del loro valore in inventario, che suppongo di lire 300.000. Effettivamente quindi la somma impiegata per il nuovo materiale mobile elettrico sarebbe di L. 200.000

Ritengo quindi il maggiore onere da sostenere il L. 550.000 così ripartito:

| | |
|---|---|
| Linea elettrica . . . . . . | L 350.000 |
| Materiale mobile. . . . . . | » 200.000 |
| Totale | L. 550.000 |

La maggiore spesa annua di esercizio in L. 12.432 riteniamola quale annualità per i 20 anni ancora di concessione da usufruire dalle vecchie linee di tramvie in esercizio. Esse annualità al tasso del 4 % ci ammortizzeranno un capitale di L. 370.200 che sommato al precedente onere di L. 550.000 ci fa concludere che per la elettrificazione della linea, fatta con criteri di economia, si verrebbe ad impiegare un capitale che si aggira attorno al 1.000.000 di lire

***

**Traffico**. — L'esame della probabilità di aumento di traffico per effetto ed in dipendenza della trasformazione della trazione a vapore in quella elettrica, mentre da un canto, ove esso fosse tale da compensare l'impiego del nuovo capitale, l'imprenditore troverebbe convenienza a compiere la elettrificazione, dall'altro è quello che meno si presta ad una indagine scientifica e sicura. E ciò perchè il traffico, essendo la risultante di molti elementi e fattori i più disparati ed eterogenei, e di natura incerta ed incostante, non può essere analizzato se non per via di ipotesi, e non di calcolo rigoroso.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 17, p. 264.

Digitized by Google

Restringendo l'esame alla vecchia tramvia extraurbana, priva di aiuti e di soccorsi, da parte dello Stato e delle Provincie ed anzi da questi Enti riguardata quasi con una certa diffidenza, perchè considerata più nei rapporti del lucro che essa dà all'esercente che come mezzo di sviluppo di traffico e quindi di progresso industriale, commerciale e sociale, ci troviamo in presenza di una linea a semplice binario e di traffico intenso (presupposto necessario perchè possa parlarsi di elettrificazione), onde non capace di sopportare un forte incremento di movimento se non a condizione di consentire una maggiore velocità, che, come dissi, non è stata finora permessa.

Con piena convenzione, dico che è la velocità ridotta che rende penosa la tramvia a vapore, ch'è il gran tempo che essa impiega a percorrere una data distanza che fa preferire ad essa altri mezzi di trasporto più costosi, ad es., la ferrovia, che percorro la stessa distanza in tempi molto brevi.

Venne sul principio di questa relazione accennato come il frazionamento dei treni non torna molto vantaggioso ai viaggiatori perchè, essendo il traffico delle nostre tramvie extraurbane tutto affatto speciale, essi devono far fronte alla costante affluenza in date ore.

Ed inoltre, se egli è vero che con l'aumento del numero dei treni, è da presumersi che aumenti il prodotto lordo, poichè siffatto aumento non può presumersi che in ragione moderata ed all'incontro il costo unitario dell'energia verrebbe a mantenersi costante e quasi nella misura da noi calcolata, nessun beneficio, od un beneficio molto scarso verrebbe a ritrarsi.

Nè a far decrescere il costo dell'energia, in proporzione dello aumento di consumo per l'accresciuto numero dei treni può provvedersi con la costruzione di una centrale ad uso esclusivo della tramvia, perchè pur raggiungendo l'aumento di traffico il 50 %, si verrebbe a consumare 1.500.000 kv-ora in un anno, meschissima produzione per una centrale a carbone bianco.

A quale enorme errore poi si andrebbe incontro se, per una più economica produzione di energia, si volesse generalizzare la elettrotrazione all'intera rete? Credo di potermi dispensare dal dimostrare, dopo quello che si è lungamente detto, che nei rapporti economici si potrà trovare convenienza di trasformare in elettriche solamente le linee di tramvia a vapore di grande traffico, dove i treni utili si potranno effettuare a brevi intervalli.

Supponiamo dunque, vagando così nel campo delle ipotisi, dell'incertezza, cosa che giustifica la riluttanza che hanno le Società esercenti ad imprendere le trasformazioni in parola, l'aumento giornaliero di una coppia nel numero dei treni viaggiatori per il maggior traffico della trasformazione apportata.

In siffatta ipotesi si dovrebbe aumentare anche la velocità sia per le esigenze orarie per gli incroci di una linea a semplice binario, sia per trarre il maggior profitto che alla trazione elettrica vuolsi attribuire.

E supposto che la velocità si porti, sia pure per i treni viaggiatori, a km. 50-ora, il consumo dell'energia si verrebbe ad elevare del 40 % e quindi si verrebbe a sostenere un maggiore onere annuo di L. 7380.

Mantenendo inalterata la tariffa esistente al momento della trasformazione e tenendo conto che il treno attuale, comunemente affollato, e quindi suscettibile di ben scarso incremento, dà in media un reddito lordo di L. 140, per la presunta nuova coppia di treni l'incasso in un anno si aggirererebbe sulle L. 100.000, cioè si otterrebbe il 20 % in più del presunto traffico, che di poco supera il mezzo milione.

Considerando che, con l'attuale sistema di trazione a vapore, si ha l'aumento di traffico del 4 % per anno sull'incasso della precedente annata, come si riscontra quasi costantemente esaminando i bilanci delle varie Società esercenti tramvie, l'aumento di traffico dovuto alla elettrotrazione si ridurrebbe al 16 % cioè alla annuale quota di utile netto di L. 33.720 ritenendo per questa nuova coppia di treni il coefficiente d'esercizio del 50 % e comprendendo anche il maggior onere per l'aumento di velocità.

Capitalizzando al 4 % detta annualità e per 20 anni presunti ancora di concessione, si ottiene un capitale di L. 1.003.844, equivalente a reintegrare il capitale impiegato.

E tutto ciò supponendo di eseguire la trasformazione con la massima economia e basandosi su probabilità in ordine all'aumento del traffico, pur essendo risaputo che le presunzioni sul traffico di natura instabile ed incerta, hanno sovente, sollevando chimerici entusiasmi, indotto a costruzioni di linee tramviarie, che per molti anni poi si sono mantenute passive, con grave iattura degli assuntori.

Inoltre, astraendo da considerazioni in ordine ai punti deboli, che si riscontrano in molte vecchie linee, e che vennero a loro tempo dalle Provincie e dai Comuni autorizzati ed accettati fino a termine di concessione, dovremo sostituire i vecchi e leggeri armamenti che oggi non si prestano più alle esigenze di maggiore sviluppo di traffico, costruire sovrapassi o sottopassi agli attraversamenti a raso con linee ferroviarie, che costituiscono molta soggezione all'esercizio per l'impegno di mantenere l'orario, eliminare tutti quei punti deboli di ostacolo al migliore sfruttamento della trazione elettrica.

Quando si passa dal vecchio al nuovo, non si può non accettare e sostenere tutti i nuovi oneri che il progresso ha imposto, non si è più giustificati come quando si ha un'industria con carattere di vecchia data.

Facile certamente ne è la soluzione: eseguire i nuovi lavori richiesti. Ma tutto ciò non si tramuta in oneri, in nuovo impiego di denaro? Per la linea presa in considerazione come elemento di questo studio si preventivò il rifacimento del binari in L. 875.000, ma questa cifra, tenendo conto di previdibile costruzione di un sottopasso o sovrapasso agli attraversamenti ferroviari, di lavori alle stazioni per renderle atte al maggio traffico, raggiungerà presto e pur troppo sorpasserà il milione di spesa.

***

Esaminato il problema dal lato tecnico nei capi essenziali e più importanti, e valutate le spese che importa, sia per primo impianto che per esercizio, non resta che considerarlo nei riguardi della convenienza economica in confronto del concessionario, per mostrare agli apostoli della elettrificazione come non sia esatta la loro affermazione che, per parecchie delle nostre linee tramviarie, la trasformazione sia per l'imprenditore di indiscutibile convenienza, senza bisogno di alcuna modificazione di contratto di concessione in corso o di aiuto o favore qualsiasi da parte dei pubblici poteri.

Nel caso della linea che abbiamo preso come esempio, ideandola in modo che consenta la generalizzazione del problema, abbiamo visto quale forte onere la società esercente verrebbe a sopportare. Dovrebbe impiegare un nuovo capitale di un milione con la probabilità, e non con la sicurezza, di riprenderlo a concessione finita, ed assumere nuovi oneri senza alcun corrispettivo e forse anche rinunciando a diritti già acquisiti e ad onesti benefici e vantaggi che dall'esercizio attuale è riuscita a ritrarre. È doveroso quindi che, dovendosi, per effettuare quella trasformazione che è dall'interesse pubblico consigliata e dalla vita moderna richiesta, affrontare rischi economici, (giacchè come si è visto le previsioni sono fondate principalmente sull'elemento incerto ed incostante del traffico), anche gli Enti pubblici, che per loro finalità hanno il pubblico interesse, concorrano nel rischio o procurino di attenuarlo nei riguardi di colui che in loro vece lo assume.

Si dovrebbe quindi parlare di un concorso pecuniario, sia in forma di contributo *una tantum*, che in quella di sussidio chilometrico, come lo Stato, le Provincie ed i Consorzi fanno nel caso di nuove linee di trasporti di prevedibile insufficiente traffico. Qui si potrebbe obbiettare che, in tal caso, trattandosi di nuove vie di comunicazione, che devono essere aperte in omaggio a quegli obblighi che gli enti pubblici hanno verso i cittadini, il contributo è non solo giustificabile, ma l'adempimento di un dovere, e che invece nel nostro caso, trattandosi di migliorare linee già in esercizio, che soddisfano anche, così come sono, ai bisogni del pubblico, e riescono a provvedere a loro stessi non solo ma dànno pure un guadagno all'esercente, sarebbe manifesta ingiustizia o sperequazione spendere per le linee stesse altro pubblico danaro, pria che abbiano provveduto ad altri pubblici servizi, che sono di loro istituto, ed all'apertura di nuove linee di comunicazioni per località che non ne sono ancora provviste.

Ma è da considerare che, nel nostro caso, il miglioramento richiesto dalle esigenze della vita moderna e dal progresso industriale e commerciale è del pari un obbligo per l'Ente pubblico, in quanto la plaga servita da quella linea essendo la più economicamente evoluta, maggiormente contribuisce alle pubbliche gravezze.

Dubito però che possa parlarsi esclusivamente di concorso pecuniario, perchè è risaputo che i bilanci degli Enti locali sono purtroppo in generale sovraccarichi d'impegni per oneri contratti

Digitized by Google

in passato e non offrono margine od elasticità sufficiente per assumerne dei nuovi. Nè è a dire che tal contributo potrebbe essere dato mercè un'operazione finanziaria a mo' d'investimento di capitali, in quanto si attribuirebbe all' Ente una compartecipazione agli utili del nuovo esercizio. Invero, essendo da temere che il concessionario assumerebbe la trasformazione solamente quando potesse assicurarsi un profitto dal nuovo capitale, non potrebbe consentire la ripartizione degli utili se non quando gli utili oltrepassassero il limite da lui previsto per sè. Ma poichè secondo le previsioni ed i calcoli superiormente fatti, dalla trasformazione si può sperare, e se pure, ben scarso reddito, la partecipazione agli utili a favore dell' Ente si ridurrebbe ad una vana promessa.

Daltronde è ovvio che se il concessionario fosse sicuro del profitto per tutto il nuovo capitale occorrente per la trasformazione. non richiederebbe alcun concorso o partecipazione, giacchè egli, come ogni altro imprenditore, non cerca che di impiegare i suoi capitali.

Escluso pertanto un completo concorso pecuniario, l'Ente concedente se, nell'interesse de' suoi amministrati, vuole che la trasformazione si effettui, deve accordare quelle agevolezze e facilitazioni che, senza detrimento proprio e dei cittadini, possono mettere in grado l'esercente di compierla senza soverchio rischio economico, anzi probabilità di guadagno. E ciò sarebbe tanto più facile e possibile in quanto le agevolezze e facilitazioni si ridurrebbero in gran parte a consentire brevi varianti nelle modalità di esercizio ed un congruo prolungamento nella durata della concessione. In tal guisa si darebbe modo all'industriale di aumentare il traffico, senza soverchio aggravio nelle spese di esercizio, e di assicurare, o quasi, il rateale ammortamento del nuovo capitale investito nella trasformazione.

Il numero degli anni di differimento della concessione verrebbe calcolato caso per caso, perchè esso rappresenterebbe il tempo necessario per ammortizzare il nuovo capitale impiegato, mettendo a profitto anche il reddito netto che la tramvia dà nelle attuali condizioni.

Supponendo nel nostro caso il 70 % di coefficiente di esercizio, la linea darebbe un utile netto di L. 150.009 annui, e tale provento ammortizzerebbe al 4 % il capitale impiegato per la semplice trasformazione in anni sette e per la trasformazione e sistemazione della linea in circa 13 anni.

Mon mi soffermo su detto calcolo perchè, ripeto, non può farsi se non caso per caso, essendo vari e disparati gli elementi su cui deve basarsi, ma l'ho richiamato per dimostrare come minimo risulti il sacrificio degli Enti concedenti perchè la trasformazione possa effettuarsi. perchè le nostre linee tramviarie possano riuscire degne del tempo in cui viviamo.

Per criteri di indole generale, si ha che la somma impiegata per la trasformazione $S$ al tasso $r$, si ammortizzerebbe con l'incasso annuo chilometrico netto $a$ nel numero di anni $n$ dato dalla formula:

$$n = \frac{\log\left(\frac{S\,r}{a} + 1\right)}{\log(1+r)}$$

che si ricava dalla nota espressione:

$$S = a\,\frac{(1+r)^n - 1}{r}.$$

Senza procedere ad ulteriore calcolo, si può venire alla conclusione che tutte le vecchie tramvie per le quali si desidera la elettrificazione, dànno un incasso lordo per anno e per chilometro superiore alle L. 10.000, quindi quasi tutte le tramvie pel differimento della concessione verrebbero comprese nel periodo di anni venti.

L'aumento di velocità, mentre da un canto metterebbe in grado l'esercente di poter aumentare il traffico senza gravi sacrifici di spesa, non perturberebbe il movimento dei carri. delle vetture ordinarie, dei pedoni sulla strada, più di quello che nol faccia oggi. Anzi non mi sembra azzardato asserire che ne diminuirebbe e l'inceppamento ed i pericoli, in quanto le varianti che dovrebbero essere introdotte nei punti di attraversamenti di strade ordinarie o ferroviarie o di abitati, e le cautele che la tecnica moderna insegna per la sicurezza del convoglio in marcia apporterebbero condizioni di migliore sicurezza con vantaggio di tutti.

Con le considerazioni fin qui riportate, si è cercato di dimostrare come la trasformazione della tramvia a vapore in tramvia a trazione elettrica, sia possibile per le linee di traffico già di sufficiente intensità, solamente quando gli Enti pubblici accordino quelle agevolezze e facilitazioni che, senza scapito della viabilità ordinaria, e senza forte sacrificio degli Enti stessi, mettano in grado i concessionari di approntarla con non soverchio rischio industriale. Egli è vero che trattasi di linee d'interesse locale, ma lo Stato, per la sua posizione di tutela intrapresa, sostituendosi con le ultime leggi agli Enti locali. ha l'obbligo di favorire la trasformazione.

Il Governo dovrebbe dare all'esercizio della tramvia un ordinamento di indole generale conforme alla tecnica moderna ed una qualche stabilità di disciplina, ch'è pur troppo finora mancata e ch'è necessaria all'imprenditore per non esporre i suoi capitali oltre che all'alea insita della natura della impresa stessa, anche alle imprevidibili spese derivanti dalle prescrizioni che, con soverchia mutabilità, o sovente con poco serio criterio vengono imposte. L'imprenditove nell'assumere l'impresa fonda i suoi calcoli su tutti gli elementi ed i fattori del momento e su quelli futuri che sono ragionevolmente prevedibili, ed in base ad esse contratta col concedente; onde costituisce una violazione dei patti il vessare, come pur troppo finora si è fatto, le Società esercenti per pretesa leggerezza di armamento, per ricambio di materiale mobile, che pur è ancora atto al servizio, e con mille altre prescrizioni, talvolta ispirate dalle sole vedute individuali dei funzionari cui è affidata l'alta vigilanza di questi pubblici servizi.

Ma poichè, come si è mostrato, condizione principale della trasformazione è un congruo prolungamento della concessione, lo Stato non dovrebbe incontrare una qualsiasi resistenza od opposizione nelle Provincie alle quali incombe più che ad ogni altro il dovere di procurare che la elettrificazione delle tramvie, cotanto desiderata dai cittadini ed utile per lo sviluppo dell'economia pubblica delle regioni, si effettui.

D'altronde le Provincie, nel favorire la trasformazione, oltre a procurare ai cittadini ed alla pubblica economia quei benefici diretti ed indiretti, immediati e futuri che arrecano le linee di trasporti celeri e razionali, si preparano un proprio vantaggio patrimoniale, perchè allo scadere delle concessioni verranno a trovarsi in possesso, (quando tale patto è incluso nelle attuali concessioni) non più di linee di tipo antiquato, di armamenti vecchi, logori e consunti, ma di linee conformate sui progressi della tecnica moderna, e di armamenti aventi valore di gran lunga superiori sia perchè di recente data, sia perchè formati con quella maggiore robustezza che è necessaria per l'esercizio a trazione elettrica.

Anguro quindi che gli Enti pubblici, dando alla questione che mi ha occupato quell'importanza e quello studio che essa merita, e che pur troppo finora non le fu dato, provvedano una buona volta a migliorare ed a mordernizzare le linee tramviarie extraurbane, che come tutti i mezzi di comunicazione e di trasporto, sono potenti fattori di civiltà e di progresso economico.

Ing. S. Bullara.

## LE STRADE DI ACCESSO ALLE STAZIONI FERROVIARIE.

*L'Ing. F. Agnello ha pubblicato nella sua* « Rivista Tecnico-Legale, » *una nota sulla vigente legislazione per le strade di accesso alle stazioni ferroviarie, nota che per l'interesse che può presentare per i nostri Lettori, stimiamo opportuno riprodurre.*

La Redazione.

Dalle disposizioni di legge, emanate fin oggi a riguardo della costruzione delle strade di accesso alle ferrovie, si trae la conclusione che è stata tolta qualunque limitazione di tempo alla facoltà concessa ai Comuni del Regno di allacciarsi con strade ordinarie, mercè il concorso pecuniario dello Stato e delle rispettive Provincie, alle stazioni ferroviarie omonime o viciniori. Ed infatti:

L'art. 1 della legge 8 luglio 1903, n°. 312, prescrisse:

« I Comuni che entro otto anni dalla pubblicazione della presente « legge costruiranno la strada o parte della strada di accesso alla sta« zione ferroviaria omonima, o all'approdo omonimo del piroscafo po« stale, avranno diritto ad un sussidio dello Stato in ragione della « metà della spesa effettiva, e ad un sussidio della Provincia, in ra« gione del quarto,

Digitized by Google

« Ai Comuni che nell' indicato termine costruiranno la strada di « accesso alla più vicina stazione ferroviaria, saranno accordati eguali « sussidi, ma soltanto nel caso in cui la strada misuri una lunghezza « non maggiore di 25 km., compresa quella delle strade esistenti, qua- « lora ad esse si debba collegare ».

Con questa legge è chiaro che fu imposto allo Stato e alle Provincie, l'obbligo di sussidiare i Comuni del Regno che nel periodo di 8 anni dalla data della legge, cioè fino al 7 luglio 1911, avessero costruito, in tutto o in parte, le strade destinate unicamente allo speciale scopo di mettere in comunicazione i singoli abitati con le stazioni ferroviarie omonime e viciniori, sia che queste fossero esistenti all' atto della pubblicazione della legge, sia che si fossero costruiti negli 8 anni susseguenti.

Poco dopo fu emanata la legge 31 marzo 1904, n° 140, contenente i provvedimenti a favore della Basilicata, la quale legge, nel disporre la costruzione di alcune linee ferroviarie, prescrisse all'art. 54:

« La spesa relativa alla costruzione delle strade comunali d'accesso « alle stazioni ferroviarie, di cui nella legge 8 luglio 1903, n° 312, sarà « ripartita in ragione di tre quarti a carico dello Stato e di un quarto « a carico della Provincia ».

Con questa disposizione di legge fu addossata allo Stato, per le strade d'accesso alle stazioni ferroviarie della Basilicata, anche il quarto della spesa che era stata messa a carico dei Comuni dalla legge del 1903; ma nel resto nulla fu innovato, nè sull' intervallo di tempo in cui i Comuni della Basilicata avrebbero avuto diritto a tale agevolazione, nè sulle norme della legge del 1903 nei riguardi dei Comuni delle altre 68 Provincie del Regno.

Seguì la legge 15 luglio 1906, n° 383, relativa ai provvedimenti per le Provincie meridionali, per la Sicilia e per la Sardegna; e in essa fu stabilito quanto segue:

« Art. 53. — Il Governo è autorizzato a costruire o ricostruire le « strade comunali occorrenti per allacciare alla esistente rete stradale « i Comuni attualmente isolati in tutte le Provincie del Regno, eccet- « tuate quelle di Basilicata o delle Calabrie, e quelle di accesso alle « stazioni ferroviarie a cui provvede la legge 8 luglio 1908, n° 312. « Per i Comuni alpestri, ove non risulti la convenienza tecnica ed eco- « nomica, di costruire strade rotabili di allacciamento, si costruiranno « o ricostruiranno strade mulattiere ».

« Art. 54. — La spesa per la costruzione o ricostruzione delle strade « predette sarà ripartita in ragione di quattro sesti a carico dello Stato, « di un sesto a carico della Provincia e di un sesto a carico dei Co- « muni interessati, ecc. ».

Queste disposizioni della legge del 1906 non hanno per nulla modificato quelle delle leggi del 1903 e del 1904 prima citate, perchè non si riferiscono alle strade d'accesso alle stazioni ferroviarie; bensì si riferiscono a quelle strade che possono servire di allacciamento dei Comuni alla esistente rete delle strade ordinarie. Anzi, riesce evidente un tal crirerio dalla dizione dell'art. 53 sopra trascritto, il quale non solo non abroga le disposizioni della legge del 1903 relativamente alle strade di accesso alle ferrovie, ma ne fa espresso richiamo, per avvertire che le disposizioni, che vengono date con la legge del 1906, non vengono a pregiudicare per nulla quelle date dalla legge del 1903 sopra citata.

E finalmente venne la legge 21 luglio 1910, n° 598, concernente la concessione delle ferrovie a scartamento ridotto di Basilicata e Calabria all' industria privata, ed in essa si dispose:

« Art. 17. — In tutte le Provincie del Regno è abrogata la dispo- « sizione dell'art. 1 della legge 8 luglio 1903, n° 312, relativo al ter- « mine prefisso ai Comuni per la costruzione delle strade di accesso « alle stazioni ferroviarie ed all'approdo di piroscafi postali ».

La legge del 1903, che era stata emanata per sviluppare le comunicazioni tra i paesi isolati, lontani dalle vie ferroviarie, e i grandi centri urbani, allacciando i paesi medesimi con strade ordinarie alle stazioni omonime o vicine, non potè avere larga applicazione nel Mezzogiorno d' Italia e nelle isole, là dove appunto si deplora la deficienza della viabilità, perchè la vasta rete di linee ferroviarie della Basilicata, della Calabria e della Sicilia non è stata ancora costruita. E mentre appena ora in Sicilia si va aprendo qualche tronco all'esercizio, e man mano altri se ne apriranno dopo il 7 luglio del 1911, le ferrovie della Basilicata e della Calabria, quasi 2000 km. di linee, venivano affidate con la citata legge del 1910 all' industria privata, la quale le deve costruire in un periodo di circa 3 lustri ed esercire per 70 anni. Recentemente anzi è stato stipulato il contratto di concessione di queste linee alla Società Mediterranea e quanto prima essa dovrà iniziarne la costruzione. Di qui si vede come l' Italia meridionale non avrebbe avuto alcun beneficio, o assai minimo, dalla legge del 1903, perchè le linee ferroviarie e le stazioni dovevano costruirsi quando appunto era scaduto o stava per scadere il termine concesso dalla legge del 1903, per far concorrere lo Stato e le Provincie nella costruzione delle strade ordinarie di accesso alle stazioni.

Ciò posto, è chiaro come fosse necessaria la proroga del termine assegnato dall'art. 1 di questa legge, altrimenti, oltrechè vana ed illusoria, sarebbe stata una triste ironia l'affermazione della premura dello Stato a partecipare, e ad integrare le iniziative locali nello sviluppo della viabilità delle regioni meridionali.

D'altra parte nuove costruzioni e nuove concessioni di linee ferroviarie vanno determinanandosi in altre parti del Regno per provvedere ai nuovi bisogni della civiltà, e mentre si vanno compiendo quelle già deliberate, spuntano altri propositi nuovi, che il crescente progredire del traffico ci fa certi di doversi anche soddisfare.

In tali condizioni di cose, il legislatore dovette togliere qualsiasi limitazione di tempo all'obbligo dello Stato per concorrere nella costruzione delle strade di accesso alle stazioni ferroviarie, e non poteva trovare luogo più opportuno di farlo, che in quella legge, la quale regolava appunto le linee ferroviarie della Basilicata e della Calabria, il gruppo più importante per estensione, per posizione e per considerazioni economico sociali, nel momento attuale.

Da quanto precede, a me pare, che non ci siano dubbi da risolvere; e che basti la semplice lettura delle disposizioni di legge sopra ricordate, senza bisogno dell'intervento del Governo del Re, per convincersi che non vi è più alcun termine, affinchè i Comuni di tutto il Regno possano ottenere il concorso dello Stato e delle Provincie nella spesa della costruzione delle strade di accesso alle stazioni ferroviarie omonime, o viciniore; concorso che deve essere in ragione della metà a carico dello Stato e di un quarto a carico delle Provincie, rimanendo l'altro quarto a carico dei Comuni delle Provincie del Regno, esclusa la Basilicata, per la quale il riparto della spesa sta in ragione di tre quarti a carico dello Stato e un quarto a carico della Provincia, giusta la legge 31 marzo 1904.

Ing. F. Agnello.

## L'allargamento del binario nelle linee a scartamento ridotto.

L' ing. Birk ha pubblicato nella rivista *Les Chemins de fer d' interêt local et les tramways*, uno studio sull' allargamento del binario nelle linee a scartamento ridotto, che stimiamo opportuno riassumere.

L' utilità di questo allargamento è più discutibile per le linee a scartamento ridotto che per quelle a scartamento normale, poichè essendo quelle a traffico molto limitato, si può ridurre notevolmente la importanza economica dell'allargamento, resa superflua anche dall' impiego pressochè generale di veicoli a carrelli. Per queste ed altre ragioni alcuni autori tedeschi ritengono inutile l'allargamento sulle linee a scartamento ridotto.

Il procedimento per calcolare questo allargamento del binario è analogo a quello usato per le linee a scartamento normale.

Indicando con $E_1$ l' allargamento massimo e con $R_1$ il corrispondente raggio di curvatura, l'allargamento normale ammissibile $E$ in una curva di raggio $R$ è dato dalla formola:

$$E = E_1 \frac{R_1}{R}.$$

Nel manuale della « Hütte », l' ing. Goering propone le seguenti formule empiriche:

per scartamento di 0,60 m. $R = 30 \div 100$ m.; $E = 100 : \sqrt{R}$;
id. di 0,75 m. $R = 50 \div 150$ m.; $E = 140 : \sqrt{R}$;
id. di 1,00 m. $R = 80 \div 250$ m.; $E = 240 : \sqrt{R}$:

la sopraelevazione massima raggiunge 18 mm. nelle linee da 0,60 m.; 20 mm. in quelle da 0,75 m., e 25 mm. in quelle da 1 m. Questi valori sono contenuti nella legge per le Ferrovie d' interesse locale.

Digitized by Google

Si calcolarono così i valori riportati nella seguente tabella, nella quale i valori tra parentesi sono quelli che risultano dalle istruzioni dell'Unione delle Ferrovie tedesche.

| $R$ | Scartamento 0,60 m. | Scartamento 0,75 m. | Scartamento 1 m. |
|---|---|---|---|
| 30 m. | 18 | — | — |
| 40 m. | 16 | — | — |
| 50 m. | 14 | 20 (15) | — |
| 60 m. | 13 | 18 (14) | — |
| 70 m. | 12 | 17 (14) | — |
| 80 m. | 11 | 16 (13) | 25 (17) |
| 90 m. | 10 | 15 (12) | 25 (16) |
| 100 m. | 10 | 14 (11) | 24 (16) |
| 110 m. | — | 13 (10) | 23 (15) |
| 120 m. | — | 13 (10) | 22 (14) |
| 130 m. | — | 12 (9) | 21 (14) |
| 140 m. | — | 12 (8) | 20 (13) |
| 150 m. | — | 11 (8) | 19 (13) |
| 160 m. | — | — | 19 (12) |
| 170 m. | — | — | 18 (11) |
| 180 m. | — | — | 18 (11) |
| 190 m. | — | — | 17 (10) |
| 200 m | — | — | 16 (10) |
| 210 m. | — | — | 16 (10) |
| 220 m. | — | — | 16 (9) |
| 230 m | — | — | 16 (9) |
| 240 m. | — | — | 15 (8) |
| 250 m | — | — | 15 (8) |

La Commissione tecnica dell' Unione suddetta, nominata nel 1892, proponeva le formule seguenti:

per linee a scartamento di 1 m.: $E = \frac{(600 - R)^2}{16.000}$ mm.;

id. id. di 0,75 m.: $E = \frac{(400 - R)^2}{8000}$ mm.

Le ferrovie austriache e quelle retiche a scartamento ridotto di 1 m. adottano i seguenti valori:

| *Ferrovie austriache.* | | *Ferrovie retiche.* | |
|---|---|---|---|
| $R = 50 \div 120$ m. | 25 mm. | $R = 100 \div 149$ m. | 24 mm. |
| $130 \div 180$ » | 20 » | $150 \div 199$ » | 20 » |
| $200 \div 250$ » | 16 » | $200 \div 249$ » | 16 » |
| $280 \div 300$ » | 12 » | $250 \div 349$ » | 12 » |
| $350 \div 400$ » | 8 » | $350 \div 449$ » | 8 » |
| $450 \div 500$ » | 4 » | $450 \div 549$ » | 4 » |

Quelle della Corsica (pure a scartamento di 1 m.) adottano i valori seguenti:

$R = 100 \div 150$ m. . . . . 20 mm.
$150 \div 300$ » . . . . 15 »
$300 \div 450$ » . . . . 10 »

Le ferrovie sassoni a scartamento di 0,75 m. adottano i seguenti valori:

$R = 50 \div 75$ m. . . . . 20 mm.
$75 \div 100$ » . . . . 15 »
$100 \div 200$ » . . . . 10 »
$200 \div 300$ » . . . . 5 »

Le ferrovie austriache a scartamento di 0,75 m. adottano i seguenti valori:

$R = 50 \div 100$ m. . . . . 20 mm.
$110 \div 150$ » . . . . 16 »
$160 \div 220$ » . . . . 12 »
$R = 250 \div 350$ m. . . . . 8 mm.
$400 \div 500$ » . . . . 4 »

Le Ferrovie dello Stato wurtemburghese applicano, per le linee a scartamento di 0,75 m., la formula seguente:

$$E = \left(\frac{3,500}{R} - 7\right) \text{mm.}$$

per curve di raggio superiore a 60 m.

## Locomotiva articolata Garratt della Ferrovia dell'Himalaya.

Già facemmo menzione nell'*Ingegneria Ferroviaria* della locomotiva articolata Garratt delle Ferrovie dello Stato di Tasmania (1): pubblichiamo ora alcuni dati, desunti dall'*Engineer*, su un'altra locomotiva Garratt, costruita dalla Beyer, Peacock & Co. di Manchester per la Darjeeling-Himalayan Ry.

Esistono tre casse d'acqua, della capacità totale di 3860 l.: la prima sul telaio anteriore, la seconda compresa tra le fiancate del telaio della caldaia e la terza combinata con la cassa del carbone sul telaio posteriore: tutte queste casse sono poste in comunicazione tra loro mediante tubi.

La caldaia è del tipo Belpaire: i tubi di condotta del vapore sono collegati alle camere di distribuzione dei cilindri mediante giunti sferici posti in corrispondenza dell'asse di rotazione del telaio corrispondente.

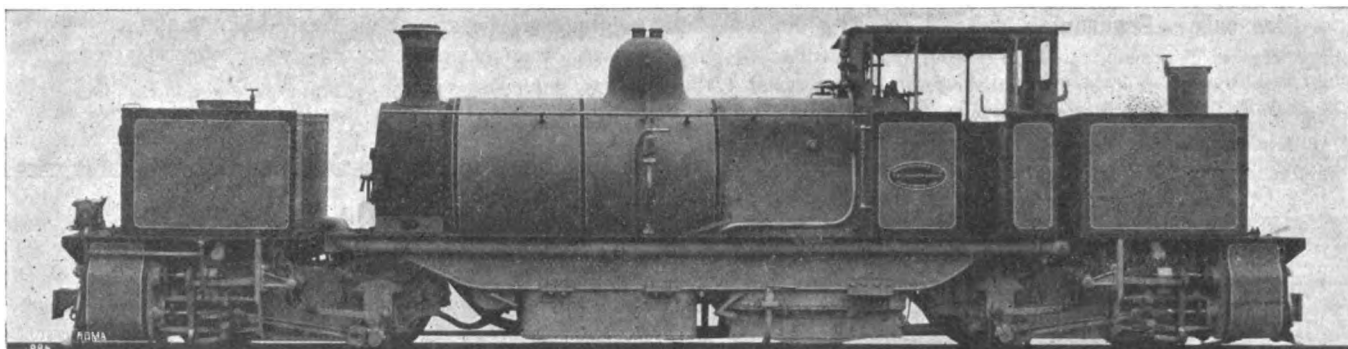



Fig. 9. — **Locomotiva articolata Garratt della Ferrovia dell' Himalaya** - *Vista.*

Questa linea misura 82 km. di lunghezza, a scartamento di 0,60 m. con pendenza massima del 36 °/₀₀ e curve di 27 m. di raggio. Date queste caratteristiche della linea, era impossibile utilizzare delle locomotive di tipo ordinario: si ricorse quindi al tipo articolato Garratt che conviene particolarmente al tracciato sinuoso della linea. Nella locomotiva Garratt la caldaia è collocata su un telaio articolato all'estremità ai telai dei due carrelli motori, ognuno dei quali porta la cassa d'acqua e di carbone, che col loro peso aumentano la stabilità dell'insieme. Il ponte costituito dal telaio che sostiene la caldaia, costituisce la corda della curva nella quale la locomotiva è iscritta; più la curva è stretta, maggiormente il peso della caldaia si avvicina al centro della curva, condizione questa molto favorevole alla stabilità.

I carrelli sono costruiti in maniera da ripartire convenientemente il peso, affinchè le variazioni di carico, dovute al consumo del combustibile e dell'acqua, non abbiano effetto sensibile.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, nº 4, p. 61.

Il vapore di scarico dei cilindri del carrello posteriore passa attraverso un secondo giunto sferico e quindi in un tubo che fa capo allo scappamento in camera a fumo.

Le caratteriche principali della locomotiva(fig. 9) sono le seguenti:

La locomotiva è munita di freno a vuoto ed a mano.

| | | |
|---|---|---|
| Pressione di lavoro | kg./cm² | 11,2 |
| Superficie di riscaldamento | m² | 61,95 |
| Diametro dei cilindri | mm. | 280 |
| Corsa degli stantuffi | » | 355 |
| Distanza fra i perni dei carrelli | m. | 5,25 |
| Scartamento degli assi dei carrelli | » | 1,30 |
| Scartamento degli assi estremi | » | 7,46 |
| Peso aderente carrello anteriore | tonn. | 14,07 |
| Peso aderente carrello posteriore | » | 14,03 |
| Peso aderente totale | » | 29,10 |
| Quantità d'acqua | m³ | 3,86 |
| Quantità di carbone | tonn. | 1 |

Digitized by Google

## Dispositivo Lautenschlager per limitare le oscillazioni laterali dei veicoli a carrelli.

Togliamo dalla *Revue Générale des Chemins de fer* la descrizione e l'illustrazione di un dispositivo adottato dalle Ferrovie di Stato badese, brevettato dall'ing. Lautenschlager, destinato a ridurre le oscillazioni laterali delle casse dei veicoli rispetto ai carrelli.

Una molla *g* (fig. 10) è collegata alle due estremità a due bracci

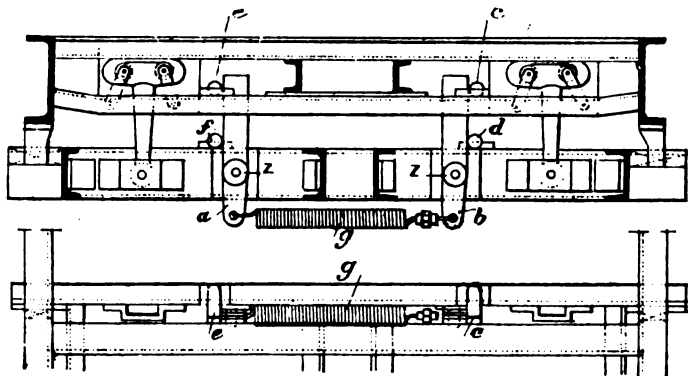



Fig. 10. — Dispositivo Lautenschlager per limitare le oscillazioni laterali dei veicoli a carrelli. - *Elevazione.*

di leva *a* e *b* che possono ruotare attorno all'asse *x* fissato alla traversa centrale del telaio del carrello: le due leve inoltre sono appoggiate a quattro pulegge *e*, *c*, *f* e *d* fissate le une alla traversa suddetta, le altre alla traversa oscillante. Le pulegge *c*, *d*, *e* ed *f* sono disposte verticalmente una sotto l'altra quando gli assi della cassa e del carrello coincidono, vale a dire quando il veicolo percorre un tratto rettilineo. Quando invece esso si inscrive in curva, le pulegge *f* e *d* si spostano dalla loro posizione media: se il carrello si sposta a destra, la leva *a* abbandona *e* forzando *c*, ciò che ha per effetto di tendere la molla *g*.

Quando la causa della oscillazione termina, vale a dire quando il veicolo percorre un tratto rettilineo, la molla *g* riporta il carrello nella sua posizione media normale rispetto al telaio, riportando le pulegge *e* ed *f* e *c* e *d* sulle verticali.

Il dispositivo Lautenschlager sembra abbia dato ottimi risultati nella pratica, smorzando convenientemente l'urto nella inscrizione in curva, e impedendo, nella marcia su tratti rettilinei, le leggere oscillazioni della cassa sui carrelli.

## Piroscafo «Franconia» della Cunard Co.

È stato recentemente varato nei cantieri Swan, Hunter and Wigham Richardson Ltd. di Wallesend on Tyne, il piroscafo *Franconia* (fig. 11) appartenente alla Cunard Co., e destinato alla linea transatlantica Liverpool-Boston.

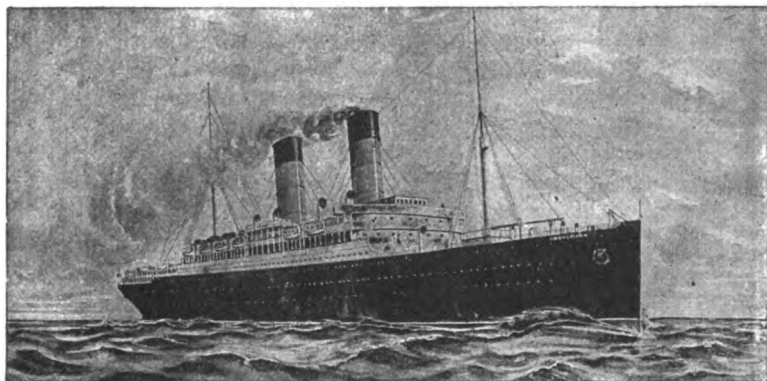



Fig. 11. — Piroscafo «Franconia». — *Vista*

Le caratteristiche principali della nave sono le seguenti:

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza fra le perpendicolari . . . . | m. | 187,5 |
| Altezza massima . . . . . . | » | 21,6 |
| Dislocamento . . . . . . . | » | 25,000 |
| Passeggeri di 1ª classe . . . . . | nº | 300 |
| » 2ª » . . . . . | » | 400 |
| » 3ª » . . . . . | » | 2000 |

L'apparato motore (fig. 12) comprende due serie di motrici a vapore alternative a quadrupla espansione: i cilindri misurano rispettivamente 0,825; 1,175; 1,675 e 2,375 m.; la corsa degli stantuffi è di 1,50 m.

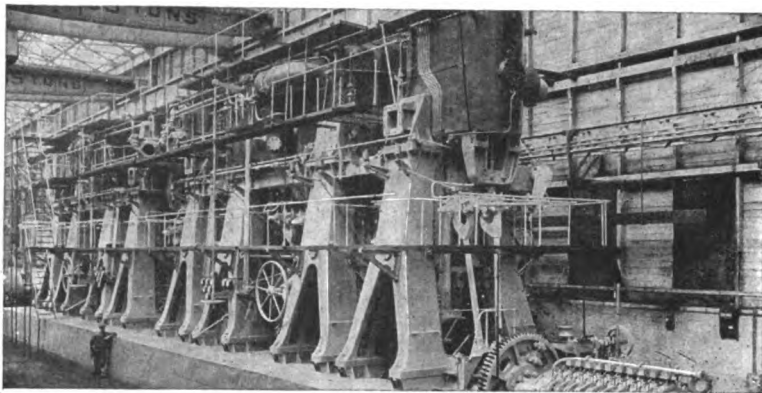



Fig. 12. — Apparato motore del «Franconia». — *Vista*

Le caldaie (fig. 13) sono in numero di sei, timbrate a 15 kg./cm². I condensatori sono del tipo «Uniflux»: vi sono per ciascun condensatore delle pompe d'aria tipo Dual, e due pompe centrifughe per la circolazione dell'acqua nei condensatori.

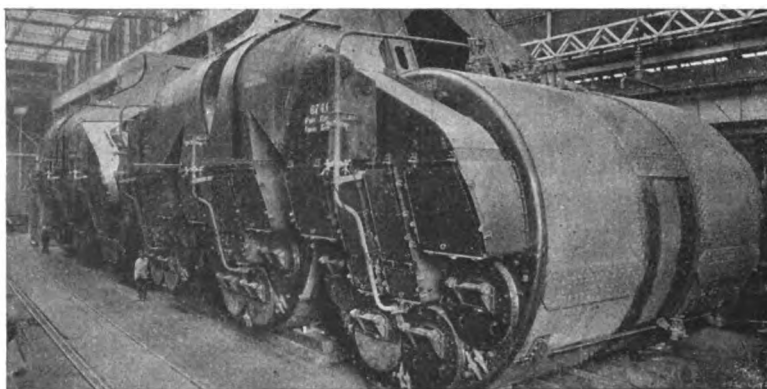



Fig. 13. — Batteria di caldaie del «Franconia». — *Vista*

L'acqua di ciascun condensatore passa in una apposita cassa di deposito e quindi in una di controllo, donde viene pompata ed inviata quindi prima attraverso al riscaldatore a superficie tipo Weir e poi attraverso a quello a contatto, pure tipo Weir.

Il piroscafo è provvisto di un moderno impianto frigorifero, costituito da due motrici ad anidride carbonica e da due compressori.

Gli adattamenti per i passeggeri sono stati situati in sei ponti: gli alloggi ed i saloni di 1ª classe sono della massima eleganza e gusto squisito. Sul ponte superiore vi è una passeggiata completamente libera e lunga 84 m.

# NOTIZIE E VARIETA'

**La Ferrovia Cuneo-Nizza.** — Riservandoci di pubblicare quanto prima una completa descrizione dello stato dei lavori di questa linea, ci limitiamo per ora a render noto che sono stati concessi in appalto altri tre tronchi sul territorio italiano, della Ferrovia Cuneo-Nizza, che secondo la convenzione internazionale dovrebbe essere aperta tutta all'esercizio nell'anno 1914.

Questa linea è, da parecchi anni, in esercizio pel tratto compreso fra Cuneo e Vievola.

La tratta Vievola-Tenda, non lunga, ma notevolmente accidentata e richiedente uno sviluppo artificiale considerevole per vincere la troppo forte pendenza, venne suddivisa in cinque tronchi, dei quali il primo e l'ultimo, da un pezzo appaltati, sono pressochè ultimati. Rimanevano da appaltare i tre tronchi intermedi, al che si è ora provveduto.

Il secondo tronco (Gaggeo-Alimonda) venne assunto dal sig. Enrico Levi, che offrì il ribasso del 3,01 % sul prezzo d'asta.

Il terzo (Alimonda-Riofreddo) fu aggiudicato al sig. Antonio De Filippis col ribasso del 3,65 %.

Il quarto (Riofreddo-Cagnolina) al sig. Rosario Bini col ribasso del 3,70 %.

La consegna e l'immediato inizio dei lavori per questi tre tronchi

Digitized by Google

sembra avverrà dalla prima quindicina del prossimo giugno; così si spera che fra due anni circa, l'esercizio della linea possa estendersi fino a Tenda.

Con discreta attività procedono pure i lavori sull'altro tratto di territorio italiano, Ventimiglia-Piena.

Il Consiglio Superiore dei Lavori pubblici ha in questi giorni (1) approvato i progetti esecutivi — redatti dal Servizio Centrale XII (Costruzioni) della Direzione Generale delle Ferrovie di Stato — dei sette tronchi in cui è diviso il tratto da Tenda al confine nord italo francese.

Questa tratta è lunga complessivamente 12.126,47 km. ed il suo importo totale è preventivato in L. 20.390.000, di cui 15.010.000 lire per lavori da appaltarsi, così suddivisi:

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1° | tronco | Tenda-Bosseglia | lungo | km. | 2112,96 | L. | 1.627.000 |
| 2° | » | Bosseglia-Briga | » | » | 1821,71 | » | 1.781.000 |
| 3° | » | Briga-Rioro | » | » | 1578,29 | » | 1.832.000 |
| 4° | » | Rioro-S. Dalmazzo di Tenda | » | » | 2380,00 | » | 4.303.000 |
| 5° | » | S. Dalmazzo di Tenda-Porcarezzo | » | » | 1470,00 | » | 1.839.000 |
| 6° | » | Porcarezzo-Foce | » | » | 1300,00 | » | 1.865.000 |
| 7° | » | Foce-Confine | » | » | 1463,49 | » | 1.763.000 |

**III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 28 aprile u. s. vennero approvate le seguenti proposte:

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico fra Sassuolo e Vignola.

Proposta pel risanamento della piattaforma stradale in alcuni tratti del tronco Castelvetrano-Partanna della Ferrovia Castelvetrano-S. Carlo-Bivio Sciacca.

Domanda della Società concessionaria della Ferrovia Iseo-Rovato perchè vengano modificati i nomi delle stazioni e fermate della ferrovia stessa.

Progetto per la nuova ubicazione della stazione di Annone Veneto-Pravisdomini e per l'impianto della Fermata di Pravisdomini lungo la Ferrovia S. Vito-Motta-Portogruaro.

Questione relativa al servizio merci sulla Ferrovia Rocchette-Asiago ed al computo delle distanze virtuali fra le stazioni della linea stessa per l'applicazione delle tariffe.

Proposta per varie modificazioni agli impianti della funicolare al Colle dei Campigli presso Varese.

Schema di Convenzione per concessione alla Società per applicazioni di energia elettrica di Torre Annunziata di sottopassare con condutture elettriche la ferrovia Circumvesuviana.

Progetto per l'ampliamento della stazione di Gagliano lungo la Ferrovia Nardò-Tricase-Maglie.

Questione relativa all'ubicazione della stazione di Castello delle Ferme lungo la Ferrovia Centrale Umbra.

Domanda per una variante al tracciato delle tramvie municipalizzate di Roma.

Progetto per la trazione a vapore con un sistema misto ad aderenza e cremaliera sulla diramazione Ponte S. Giovanni-Perugia della Ferrovia Centrale Umbra.

Proposta di transazione delle vertenze colla Ditta Cioffi, assuntrice dei lavori per l'apertura di un pozzo trivellato nella stazione di Potenza.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Barcellona a Castroreale.

Domanda per la concessione sussidiata di vari servizi automobilistici in Provincia di Reggio Emilia.

**Le Ferrovie germaniche nell'anno 1909.** — La Direzione delle Ferrovie dello Stato tedesche a Berlino, ha pubblicato la Relazione dell'anno 1909, dalla quale stralciamo i dati seguenti:

La lunghezza complessiva della Rete in esercizio è stata di 54,516 km. cioè 1051 km. più che nel 1908.

Le Ferrovie del Baden hanno 1747 km. di lunghezza; quella del Würtemberg 1918 km.; le Ferrovie dell'Alsazia-Lorena (Ferrovie dell'Impero) 1989 km.; quelle della Sassonia, 2839 km.; quelle della Baviera, 6727 km. La Prussia aveva nel 1909 km. 36,680.

Per tutta la Rete germanica si stima che si sianó impiegati in spese di costruzioni sedici miliardi, cinquecentoventitrè milioni e 785 mila marchi: la spesa da 265,486 marchi a km. nel 1900, è salita di marchi 300,722 nel 1909.

La dotazione del materiale rotabile si compone in complesso di 25.991 locomotive, 254 locomotrici, 14.859 bagagliai, 146.643 assi di vetture viaggiatori e 1.121 460 assi carri merci.

Il numero complessivo dei viaggiatori-chilometro fu di 33 miliardi; la media dei viaggi, desunta da 633.287 viaggi a distanza intera, fu d 23,21 km.; il numero complessivo delle tonnellate-chilometro salì a 48 miliardi con un percorso medio di km. 103,12 per tonnellata.

Il prodotto dei viaggiatori fu di marchi 809.625.000; quello delle merci di marchi 1.800.783.000 Ogni viaggiatore-chilometro produsse in media marchi 2 e 35 pfennigs.

Il prodotto medio di una tonnellata-chilometro è stato di marchi 3 e 63 pfennigs.

Il coefficiente di esercizio da 62,30 %, nel 1900 salì a 69,45 % nel 1909. A formare codesto coefficiente medio di tutte le Ferrovie dello Stato, contribuiscono, in ordine decrescente, la Prussia col 68,13 %, il Würtemberg col 70,99 %, la Baviera col 72,78 %, la Sassonia col 73,14 % ed il Baden col 75,03 %.

Il totale dei prodotti lordi (comprese le entrate diverse) nel 1909 fu di marchi 2.795.127.000 mentre le spese ammontarono a marchi 1.914.213.000.

La media generale del reddito netto fu del 5,25 %, a formare la quale contribuirono la Prussia con un utile del 6,06 %, la Sassonia col 4,09 %, la Alsazia Lorena col 3,70 %, la Baviera col 3,57 %, il Baden col 3,33 %, ed il Würtemberg col 3,16 %.

In tutte le Ferrovie dello Stato si hanno 680.426 persone impiegate con una media di 12,48 agenti a chilometro, così ripartiti:

Prussia 13,03 agenti a chilometro; Würtemberg 10,83; Baviera 8,13, e Sassonia con 16 agenti a chilometro.

Gli infortuni dànno per ogni milione di viaggiatori, queste cifre: morti 0,08 e feriti 0,38.

La media chilometrica del materiale è di circa dieci carri merci, e aggiungendovi le vetture per viaggiatori ed i bagagliai, sale a meno di dodici veicoli per chilometro.

Non in tutti gli Stati dell'Impero germanico si ha lo stesso carico per asse: in Sassonia il carico per asse è di 5,83 tonn.; in Prussia invece detto carico è di 6,79 tonn.

**I porti moderni di commercio** — Il 20 aprile u. s. il commendatore I. Inglese, ispettore superiore del Genio civile, tenne a Roma nella sala della Società degli Ingegneri ed Architetti italiani una conferenza, gia letta a Genova, sui moderni porti di commerci. Spiacenti che esigenze tipografiche ci vietino di riprodurre integralmente l'interessante conferenza del comm. Inglese, ne riportiamo un largo riassunto.

Il conferenziere trattò la complessa questione sotto tre principali punti di vista:

*Primo*, della loro capacità in relazione al continuo incremento nelle dimensioni delle navi;

*Secondo*, della sistemazione interna in relazione specialmente al servizio ferroviario e della loro attrezzatura, cioè delle macchine per carico e scarico delle merci e di quelle ancora che sono necessarie al mantimento dei fondali e al miglioramento;

*Terzo*, dei sistemi più recenti di costruzione delle opere.

Negli ultimi anni l'industria dei trasporti marittimi ha preso tale considerevole sviluppo da rendere necessario l'accrescimento numerico delle flotte commerciali e le dimensioni dei piroscafi, specialmente di quelli adibiti al trasporto dei viaggiatori, naturale conseguenza delle aumentate velocità.

Dal *Great Western* del 1838, che misurava 71,93 m. fra le perpendicolari e 5,08 m. di immersione, si giunse attraverso al *Lusitania*, *Mauretania*, *Kronprinzessin Cecilie* all' *Olimpic* lungo 255 m. con 10,31 m. di immersione (1) ed all' *Europa* dell' « Hamburg Amerika linie » (2).

Ora, per mettere le sitemazioni dei porti europei in armonia colle nuove esigenze, si sono da per tutto intraprese opere costosissime specialmente in quelle località dove il tirante d'acqua deve formarsi artificialmente. Nei porti di principale importanza si trasformano le vecchie istallazioni, si rendono più profondi i bacini di evoluzione e di operazione, ma nella maggior parte dei casi si creano spazi utili di sana pianta, nuove banchine fondate in acque profonde, si moltiplicano i mezzi di carico e scarico e rapidamente scompare la fisionomia stessa che quei porti hanno avuto nei secoli

Quale sarà il limite di questo bisogno di grandiosi ampliamenti? quale il risultato di tutti questi sforzi? quali saranno le dimensioni finali che prenderanno le navi?

1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 9, p. 146.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 2, p. 24.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 6, p. 95.

Digitized by Google

Si è cercato di determinarle con previsioni più o meno discutibili, si è giunti alle predizioni delle dimensioni future, supponendo nei progressi tecnici una regolarità che nuove scoperte, o nuove idee possono facilmente interrompere.

È però fuor di dubbio che le incertezze dell'avvenire rendono molto difficile la preparazione dei progetti per nuovi lavori nei porti tanto più che finora è stato sempre sacrificato il tirante d'acqua delle navi alle dimensioni orizzontali.

Ora è evidente che non si potrà continuare ad aumentare molto sensibilmente le dimensioni orizzontali di una nave, lasciando inalterato il tirante d'acqua e ciò tanto per ragioni di stabilità che per ragioni economiche.

I porti attuali, ingranditi a costo di enormi sacrifici, non potranno continuare ad aumentare la profondità delle loro acque in modo indefinito perchè tale aumento porta necessariamente con sè la ricostruzione di banchine, di moli, di stabilimenti di raddobbo in proporzioni tali da spaventare anche le nazioni più ricche, e quindi il freno più potente all'accrescimento nelle dimensioni delle navi sarà imposto dalla impossibilità economica, e in molti casi anche tecnica, di continuare indefinitivamente a spendere somme enormi per mettere i porti in grado di ricevere navi che uscissero fuori dei limiti di ragionevoli previsioni.

Coll'aumento della velocità marittima e della rapidità degli scambi, i porti tendono a distinguersi nettamente in *porti puramente commerciali* e *porti di velocità*, nei quali la sistemazione nell'attrezzatura interna è necessariamente diversa. Circa l' attrezzatura, questa è completata, in un porto moderno, oltre le ordinarie macchine, di scarico e carico delle merci dalla nave alle banchine e viceversa da:

gru galleggianti di grande portata;

draghe per mantenere o migliorare i fondali;

attrezzi pel rifornimento di carbone alle navi (1);

apparecchi di raddobbo, apparecchi per estinzione d'incendi.

Il conferenziere parlò quindi della politica portuale italiana, rammentando la legge 14 luglio 1907 che stanziava un fondo di 130 milioni per i lavori nei porti del Regno, quello di Genova escluso (2).

Dopo aver fatto cenno alle modalità costruttive in relazione ai progressi della meccanica e dell'elettricità, concluse la sua interessante conferenza così:

Certamente non abbiamo fatti quei grandi passi che caratterizzano i porti esteri in genere e quelli del nord d'Europa in ispecie: la nostra finanza è timida in fatto di politica portuale, ma bisogna pure persuadersi che le spese per i porti non sono mai improduttive, che ad esse risponde senza fallo l'aumento delle entrate doganali per quanto riguarda la finanza dello Stato e l'accrescimento del benessere in tutte le classi sociali.

---

**Concorso d'istituzione ing. Gaetano Gariboldi.** — La Presidenza del Collegio degli Ingegneri ed Architetti in Milano ci comunica la seguente circolare: « L' ingegnere architetto Gaetano Gariboldi, che cessò di vivere in Milano il 20 luglio 1888, con suo testamento olografo del giorno 15 settembre 1886, dispose a favore di questo Collegio un legato per l'istituzione di un premio periodico a quel giovine ingegnere o architetto, il quale riesca vincitore nel concorso di un'opera d'arte su tema da pubblicarsi dal Collegio.

« Le norme del concorso sono ora fissate dal regolamento, approvato dall'assemblea del Collegio del 28 febbraio 1909.

« Il Collegio si lusinga che i giovani tecnici Italiani vorranno adire numerosi al concorso indetto per il biennio 1911-12, di cui più sotto si riporta il tema, fissato da apposita Commissione ».

Sono ammessi al Concorso per il premio (L. 1500) tutti gli ingegneri ed architetti muniti di regolare diploma rilasciato nel Regno e che non abbiano superato l'età di anni trenta nel giorno fissato per la chiusura del concorso (31 ottobre 1912).

I progetti dovranno essere rimessi alla Presidenza del Collegio entro il mese di ottobre dell' anno seguente, e porteranno la firma del concorrente, che dovrà presentare anche la fede di nascita ed il diploma originale, od una copia autentica del medesimo.

È a ritenersi come fatta in tempo utile la consegna del progetto quando entro il 31 ottobre il progetto stesso sia stato consegnato a un Ufficio postale del Regno, purchè tale consegna risulti comprovata dalla corrispondente ricevuta

Ogni progetto deve portare una sola firma.

Il tema del concorso è il seguente:

Un tronco di ferrovia metropolitana sotterranea a due binari di scartamento normale attraversa secondo l'asse maggiore una piazza rettangolare di m. 65 × 45 in corrispondenza alla quale si deve progettare una stazione.

Il piano del ferro, orizzontale in tutta la tratta sottostante alla piazza, è alla quota 115; la quota media della piazza pressochè orizzontale è di 122,75.

La larghezza della galleria in binario corrente è di m. 7,20; la sua altezza, dal piano del ferro al punto più alto dell'intradosso (volta ribassata), è di m. 4,80.

La stazione sotterranea che deve essere progettata, avrà una larghezza, al piano dei due marciapiedi laterali rialzati, di m. 14; lo sviluppo longitudinale dei marciapiedi stessi sarà di m. 40. La copertura della stazione dovrà essere studiata in cemento armato.

L'accesso, da collocarsi a distanza non maggiore di m. 15 da un angolo della piazza, sarà costituito da una comoda scala larga m. 5,50 ricoperta al principio da un'edicola sobriamente decorata in relazione allo scopo, scala che metterà ad una sala d'aspetto e di distribuzione dei biglietti, dalla quale si accederà poi ai due marciapiedi laterali ai binari: all'uno per mezzo di un'altra scala larga m. 4, all'altro per mezzo di passarella in cemento armato sovrapassante i due binari seguita da scala come la precedente larga m. 4.

I marciapiedi saranno rialzati sul piano del ferro di m. 0,90; la sagoma del materiale mobile ha sullo stesso piano l'altezza di m. 3,70.

Il sottosuolo nella località è alluvionale sabbio-ghiaioso ed è da ritenersi come fondo buono asciutto.

Il progetto dovrà comprendere:

1° planimetria nella scala di 1 a 500;

2° pianta dettagliata della parte più importante della stazione, sezioni trasversali e longitudinali relative nella scala di 1 a 50;

4° alzati dell'edicola d'ingresso nella scala di 1 a 25;

4° particolari più importanti per i tipi di esecuzione;

5° relazione accurata dei criteri seguiti dal progettista ed esposizione dei più importanti calcoli di stabilità.

Per ulteriori schiarimenti, rivolgersi alla sede del Collegio degli Ingegneri ed Architetti in Milano - 10, via S. Paolo.

## ATTESTATI

### di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1)

*Attestati rilasciati nel mese di aprile 1911.*

337-181 — Alfredo Monard - Parigi - Auto-combinatore a chiave d'itinerari, intrecciati e riuniti a forma di tavola pitagorica.

337-183 — Louis Bouralt - Parigi - Agganciamento automatico per vetture tramviarie e ferroviarie.

337-200 — Feix Joseph Schurmann - Münster (Germania) - Attacco di tubi flessibili per freni ad aria compressa.

337-228 — Soc. Anon. Ital. Ferrobeton sistema Wayss & Freitag - Genova - Perfezionamenti apportati nelle traversine ferroviarie in cemento armato.

338-148 — Akt Gen. Brown Boveri & C. - Baden (Svizzera) - Comando delle dinamo per l'illuminazione dei treni (completivo).

338-153 — Luigi Giori - Ostellato (Ferrara) - Avvisatore automatico elettrico per evitare disastri ferroviari.

338-181 — Willy Kohler - Brema (Germania) - Organo di presa di corrente bipolare per veicoli a trazione elettrica (completivo)

338-239 — Severino Bonelli - Novi Ligure - Cuneo mobile allungatore dei bilici delle ferrovie.

339-63 — Attilio Molo - Venezia Rotelle pulitrici per le guidovie scanalate.

339-78 — Herbert Gresley - Doncaster (G. Brettagna) - Perfezionamenti apportati alle vetture ferroviarie e tramviarie.

338-89 — Artur Christian Richmond - Budapest (Ungheria) - Asta di trolley per sistema di trazione elettrica.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati.

Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione della proprietà industriale. Ing. Letterio Laboccetta ». — Roma — 54, Via della Vite.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

(3) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, n° 15, p. 260

(4) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1910, n° 20, p. 307 n° 22, p. 343.

Digitized by Google

# FABBR.^CA AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI

**SOCIETA' ANONIMA — CAPITALE VERSATO L. 4.000.000**

STABILIMENTO E UFFICI **MILANO** VIA MONTE ROSA, 79

AUTOMOTRICE **ISOTTA FRASCHINI** A BENZINA

## AUTOMOTRICI

A BENZINA

**PER TRAINO DI VAGONCINI**

PREVENTIVI GRATIS A RICHIESTA

RIVOLGERSI

ALLA

**FABBRICA AUTOMOBILI**

**ISOTTA FRASCHINI**

Via Monte Rosa, 79 - **MILANO**

Telefono **8064 - 8074**

# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria** — **Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-18** e **62-98**

Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:

**5 Diplomi d' Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Medaglia d'Oro**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
**CINQUE GRANDI PREMI**
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO

D'OGNI QUALITÀ

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano. Funzionerà nei primi mesi del 1911).

I nuovi impianti — attualmente in via di esecuzione — furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate. L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

**LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO** è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

**Materiale rotabile.** Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

**Materiale fisso.** Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

**Materiale per ponti e tettoie.** Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

CATENIFICIO DI LECCO (Como)

**Ing. C. BASSOLI**

MEDAGLIA D'ARGENTO - Milano 1906

SPECIALITÀ:

**CATENE CALIBRATE** per apparecchi di sollevamento

**CATENE A MAGLIA CORTA, di resistenza** per servizio ferroviario e marittimo, di cave, miniere, ecc. **CATENE GALLE**

**CATENE SOTTILI,** nichelate, ottonate, zincate

**RUOTE AD ALVEOLI** per catene calibrate **PARANCHI COMPLETI**

# CATENE

TELEFONO 168

# ING. NICOLA ROMEO & C°.

## MILANO

Uffici - 35 Foro Bonaparte
TELEFONO 28-61

Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione
TELEFONO 52-85

**COMPRESSORI D'ARIA**

di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI

ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI

a mano ad avanzamento automatico

**ROTATIVI**

IMPIANTI COMPLETI di perforazione

A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

**E MARTELLI PERFORATORI**

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.

LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

**in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.**

# BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo Telegr. BALDWIN - Philadelphia

Agenti generali: SANDERS & Co., 110, Cannon Street - London E. C.

Indirizzo Telegr. SANDERS, London

Uff. Tecnico a Parigi: Mr. LAWFORD H. FRY. 64, Rue de la Victoire

# LOCOMOTIVE

**a scartamento normale e a scartamento ridotto a semplice e a doppia espansione**

**PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE**

Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500, North Broad Street — PHILADELPHIA, Pa., U. S. A.


Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 11

ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

1° Giugno 1911.


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* —
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Dore - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA,,

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.
*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.



Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd.
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C° L^TD. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L^TD.
Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

Agente per l'Italia: **EMILIO CLAVARINO** - GENOVA
33, Portici XX Settembre

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

**WAGGON-FABRIK A. G.**
UERDINGEN (Rhin)

**Materiale rotabile**
per
**ferrovie e tramvie**

**HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.**
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE — MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.

Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

**BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT**
Vormals **L. SCHWARTZKOPFF**
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

**Rotaie Titanium** La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

MANGANESITE
IL PIÙ SICURO - IL PIÙ COMODO - IL PIÙ ECONOMICO - IL PIÙ RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORI ACQUA E GAZ
MANGANESITE
Ing. C. CARLONI, Milano

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Pereili Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
**Manifatture Martiny**, Milano, concessionarie.

MANGANESITE
*Ho adottato la Manganesite avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i mastici congeneri per guarnizioni vapore.* Franco Tosi

Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere

Ing. C. Carloni, propr. dei brevetti — Manifatture Martiny - Milano, Concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

IL PIÙ SICURO - IL PIÙ COMODO - IL PIÙ ECONOMICO - IL PIÙ RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORI ACQUA E GAZ
MANGANESITE

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla **Manganesite** che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana.
*Società del gas di Brescia*



Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SOC Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "OTTO"
**MILANO - Via Padova, 15 - MILANO**

# MOTORI A GAS "OTTO"

con gasogeno ad aspirazione

**Da 6 a 500 cavalli**

Motori brevetto DIESEL

**Pompe per acquedotti e bonifiche e per impianti industriali**

# BROOK, HIRST & C°. Ltd., - Chester (Inghilterra)

**Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano**

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA, 1° Giugno 1911. N. 11.



# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI



AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 82, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia:** per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero:** per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.


**SOMMARIO.**



## IL PONTE DEL RISORGIMENTO, IN CEMENTO ARMATO, ATTRAVERSO IL TEVERE IN ROMA.

*Il 12 Maggio u. s. è stato inaugurato in Roma il nuovo Ponte del Risorgimento sul Tevere, la più ardita costruzione in cemento armato eseguita finora, misurando l'unica arcata 100 m. di corda e 10 m. di freccia.*

*Riservandoci di pubblicare in un prossimo fascicolo una relazione sui calcoli di stabilità e sui risultati delle prove, pubblichiamo ora la descrizione dell' importante manufatto, sulla base di dati e fotografie forniteci dalla Ditta costruttrice.*

La Redazione.

Il Comitato Esecutivo delle Esposizioni Cinquantenarie di Roma nel 1911, studiava nel maggio 1909 un ponte provvisorio che mettesse in comunicazione, attraverso il Tevere, le due Esposizioni che stavano per sorgere sulle due sponde del Tevere, una in Piazza d'Armi e l'altra oltre la via Flaminia.

In tale località il nuovo piano regolatore di Roma prevedeva l'esecuzione di un futuro ponte stabile in muratura. Ma oltre la questione della spesa, anche le più semplici ragioni della ristrettezza del tempo non permettevano di pensare alla sua attuazione e non lasciavano altro partito che quello di costrurre un ponte di legno.

Fig. 1. — **Ponte del Risorgimento in cemento armato, attraverso il Tevere, in Roma.** - *Vista a valle.* *(Società Porcheddu Ing. G. A.)*

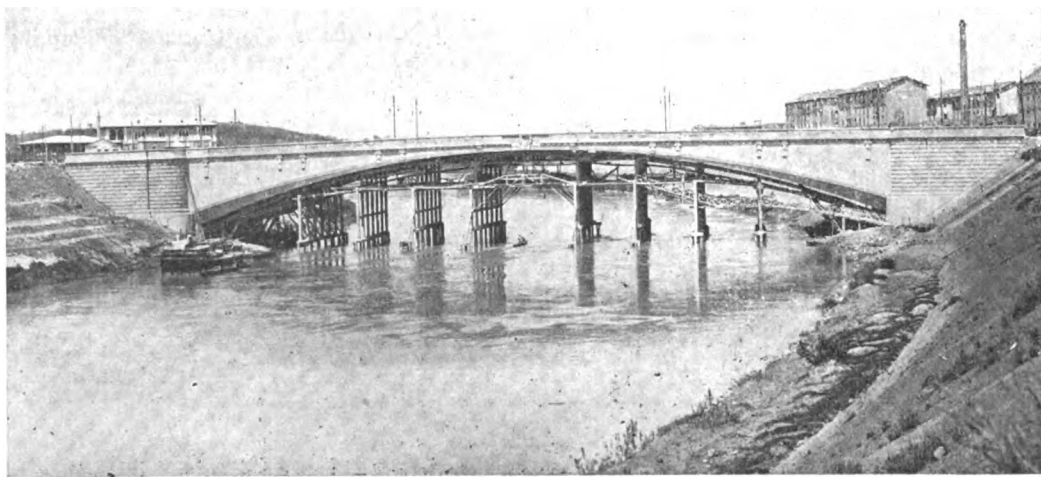
Senonchè il Municipio di Roma ritenne opportuno studiare il modo di soddisfare ad un tempo le immediate esigenze dell'Esposizione e quelle avvenire dell'Urbe; a tale scopo si rivolse alle Case specialiste per costruzioni in cemento armato, sicuro di ottenere lo scopo desiderato con l'applicazione di questo sistema costruttivo.

La Società Porcheddu Ing. G. A. presentò un suo progetto di un ponte ad unica arcata di 100 m. di luce con 10 m. di freccia, attraversante tutta l'ampiezza del fiume.

Una Commissione tecnica, costituita dal comm. ing. Cesare Ceradini, Direttore della Scuola degli Ingegneri di Roma, del comm. ing. Rinaldo Rinaldi della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato e dell'ing. comm. Rosario Bentivegna, Assessore dei lavori pubblici di Roma, alla quale si unì come segretario l'ing. Carlo Parvopassu, professore dell' Università di Padova, chiamata ad esaminare le offerte di tutte le Ditte concorrenti, sceglieva il progetto Porcheddu.

Vennero quindi definite tutte le modalità del capitolato d'oneri speciale, in sollecite trattative fra l'ing. Bentivegna e l'ing. Porcheddu, che si obbligò in modo formale all'esecuzione dell' opera per la somma a corpo, di Lire 1.250.000,00.

Queste proposte incontrarono il pieno favore del Consiglio comunale, che in sua seduta del 31 luglio 1909 le approvava all'unanimità: poco dopo, l'11 novembre, si organizzarono definitivamente i lavori.

I calcoli delle diverse parti dimostrano la possibilità di costrurre tutta l'opera con spessori ridottissimi e veramente eccezionali, come qui sommariamente indichiamo. La grande volta di intradosso ha lo spessore di 20 cm. alla chiave e di 50 cm. alla imposta. Come si è detto, essa ha la luce netta di 100 m. con 10 m. di freccia. Sulle fronti sono però praticate due strombature, i cui archi frontali hanno soltanto la freccia di 8,00 m. I timpani, in numero di 7, hanno 20 cm. di spessore lungo tutta l'arcata, mentre i loro prolungamenti nelle spalle hanno lo spessore costante di 30 cm. L'intelaiatura formata da tali contrafforti longitudinali e dai muretti trasversali, non è posata, come di solito, sopra una platea generale di base; essa è semplicemente legata negli incroci coi pozzi Compressol, senza che resti interrotto il

Digitized by Google

contatto dei terreni inferiori coi sovrastanti rinterri. Le corsie frontali vuote delle due spalle hanno invece una striscia di platea dello spessore di 40 cm. Queste corsie si lasciarono senza rinterri, per assecondare il desiderio espresso dal Consulente tecnico del Comune, di ridurre il carico sul ciglio della fondazione verso fiume. Per eventuali ispezioni avvenire nell' interno del ponte, tali corsie vuote si fecero anche praticabili e comunicanti fra di loro per mezzo di aperture situate sotto l'imposta.

I diaframmi di collegamento dei timpani hanno lo spessore di 11 cm. e sono anch'essi attraversati da aperture che permettono la praticabilità di ogni corsia.

Nella parte centrale dell'arcata, fra le nervature longitudinali principali di 20 cm. sono intercalate altre nervature dei due sensi, aventi lo spessore di 10 cm., rilegate inferiormente e superiormente dalla soletta d'intradosso e da quella di impalcato.

Lo spessore totale della chiave sotto carreggiata è di 85 cm., dei quali 20 cm. sono dati dallo spessore del solettone superiore, e 45 cm. sono il vuoto dei vani cellulari.

In corrispondenza dei marciapiedi lo spessore dall' arco della chiave, misurato sul pavimento finito, è di 1,15 m. in totale.

Questo ridottissimo spessore di chiave, che dà una sveltezza particolare al prospetto (fig. 1) è tuttavia più che sufficiente alla resistenza, chè anzi i calcoli fatti avrebbero indotto a diminuirlo ancora, se esso non fosse stato obbligato dalle dimensioni dei vani occorrenti alle tubazioni sotto i marciapiedi.

Oltrepassato il tratto centrale di chiave, l'impalcato stradale è formato da una soletta di 15 cm. portata da travi di $18 \times 25$ cm. normali al contrafforti.

La larghezza del ponte è di 20 m. fra l'esterno dei parapetti e di 19,20 m. fra i loro fili interni, dei quali 13 m. riservati alla carreggiata e 3,10 m. per parte ai marciapiedi. I piazzali di accesso sono invece allargati a 26,50 m.

Il piano stradale è disposto, con leggera monta di 1,77 %.

La resistenza fu calcolata per un carico di folla compatta in ragione di 500 km. per m² oppurre per il passaggio di tre rulli compressori di 15 tonn. procedenti di conserva

Poichè gli assaggi del terreno avevano dimostrato che esso diventava sempre più cattivo col crescere della profondità, si studiò anzitutto in via generale, il modo di ridurre al minimo il peso dell'opera sulle fondazioni. In secondo luogo occorreva procurare la necessaria compattezza agli strati di base, e fare in modo che le fondazioni si legassero intimamente sia col terreno e sia colla sovrastante struttura.

Seguendo in tutti questi concetti il prezioso consiglio dell'ingegnere Hennibique, si stabilì anzitutto di far ricorso per le fondazioni al sistema brevettato Compressol.

Sopra una grande superficie di circa 600 m² per ogni spalla, scavata nella parte anteriore fino a livello delle magre, e più rialzata invece nella parte posteriore, si progettarono 72 pozzi ripartiti in regolari allineamenti e costituenti delle vere radici dell'opera nel suolo.

Sopra questi pozzi si studiarono le spalle in forma di cassoni rigidi a più comparti formati da pareti o nervature nei due sensi.

Contro le nervature o contrafforti longitudinali si impostò la arcata costituita da una volta continua d'intradosso, rilegata superiormente da timpani pieni, continui, elevati fino al piano dell'impalcato.

Diamo ora alcuni cenni descrittivi delle fasi caratteristiche del processo di compressione meccanica che si è fatto subire al terreno di sottosuolo, in corrispondenza delle spalle.

I mezzi d'opera consistono in una capra o berta a vapore (fig. 2) che solleva una pesante mazza conica detta « perforatore », che giunta ad una certa altezza si lascia cadere liberamente colla punta rivolta al suolo. Nella caduta il « perforatore » va a conficcarsi parzialmente nel terreno, ma è subito ripreso per il suo campo o stelo e risollevato per essere quindi abbandonato nuovamente in modo da ricadere nello stesso punto prima colpito.

Ad ogni nuova caduta il « perforatore » si affonda progressivamente, stampando nel suolo una canna cilindrica, la cui forma si mantiene anche in terreni poco consistenti in virtù della energica compressione laterale subita dalle pareti.

Nel caso speciale di terreni soggetti a forti vene d'acqua, per rendere possibile la perforazione si fa ricorso ad argilla o terra grassa. Tale materiale, gettato a più riprese nel pozzo che si vuole approfondire, viene a formare in esso un tubo plastico sottile, ma resistente, perchè assai compresso, il quale ne assicura la necessaria impermeabilità.

Quest'ultimo caso è appunto quello che si è verificato nelle fondazioni del Ponte di Roma, ove il terreno risultò straordinariamente permeabile, e richiese quindi ancora il sussidio di altri partiti più energici per assicurare la stabilità o la stagnatura delle pareti del pozzo.

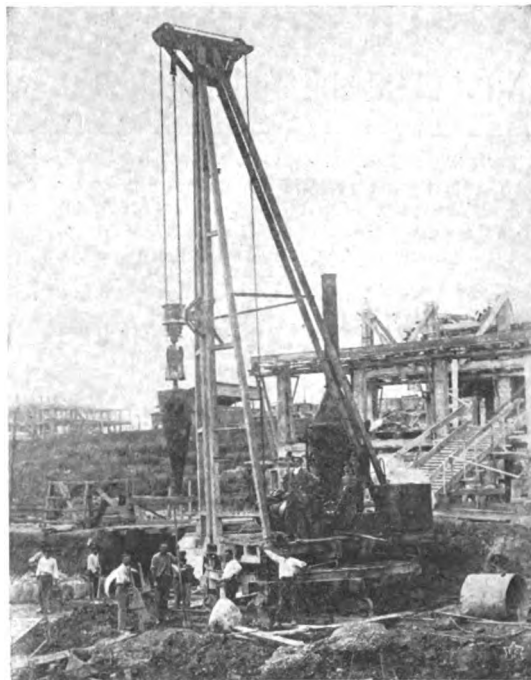



Fig. 2. - **Berta a vapore per il consolidamento del terreno col procedimento Compressol.** - *Vista.*

Quando con la perforazione e conseguente compressione laterale del terreno si è arrivati ad una profondità sufficiente per costituire la base dell'opera, si procede alla formazione e consolidamento di tale base. Nel cavo si introduce man mano la più grande quantità possibile di materiali sciolti che si fanno energicamente penetrare attraverso la massa del suolo, comprimendoli con una seconda mazza di forma ogivale.

Quest' operazione serve ad estendere tutto intorno l' azione di costipamento che si desidera, fino a quel grado di rifiuto che si calcola di dover ottenere in base al peso della costruzione avvenire.

Ultimata tale operazione, si procede al riempimento del pozzo fino a livello del terreno mediante materiale resistente qualsiasi, o meglio getto cementizio ben costipato, a piccoli strati, colla stessa mazza ed armato di ferri verticali che serviranno di collegamento colle soprastanti strutture.

Con una serie di operazioni di tal genere ripetute in 72 pozzi per ogni spalla, si è riusciti a formare una base generale che si estende assai oltre il perimetro della spalla, procurando al terreno negli strati profondi ed in quelli circostanti la consistenza che gli mancava, e che con nessun altro sistema gli si sarebbe potuta così efficacemente conferire.

Per difendere le fondazioni dalle erosioni delle acque venne progettato un antipetto o corona di protezione. La natura particolare del terreno permise di affondare a buon contatto fra di loro certi pali brevettati Hennebique, muniti di un ampio tubo centrale, nel quale scorreva a pieno carico un potente getto d'acqua, capace di procurarne l'affondamento senza altra azione che l'erosione provocata dall'efflusso dell'acqua in pressione.

L'esecuzione di questa palificazione richiese quindi l'installazione di una pompa ordinaria per elevare l'acqua in un serbatoio a 16 metri circa dal livello del fiume. Mediante una tubazione di dimensioni veramente considerevoli, l'acqua si convogliava lungo il tubo, ed appena messa in servizio la conduttura, si produceva nella punta libera del palo un efflusso potente, che rimontando trasportava con sè le ghiaiette e le sabbie distaccate dal terreno, scavando progressivamente attorno al palo un vano nel quale dolcemente esso veniva a calare, allentandone le sospensioni.

Si calarono per tal modo sulla sponda destra 130 pali di $35 \times 35$ cm. formanti una corona di protezione avanzata di tre metri tutto attorno alla fondazione e lunga 50 m. circa.

Questa serie di pali fu suggellata valendosi delle apposite scanalature previamente ricavate nei fianchi. Si è ottenuto per tal modo di realizzare una vera parete convenientemente stagna di difesa della fronte verso fiume.

Digitized by Google

Fig. 3. — Completamento dell'armatura provvisoria, ed inizio della elevazione spalla destra.

Fig. 4. — Veduta posteriore della elevazione spalle ancora non interrate.

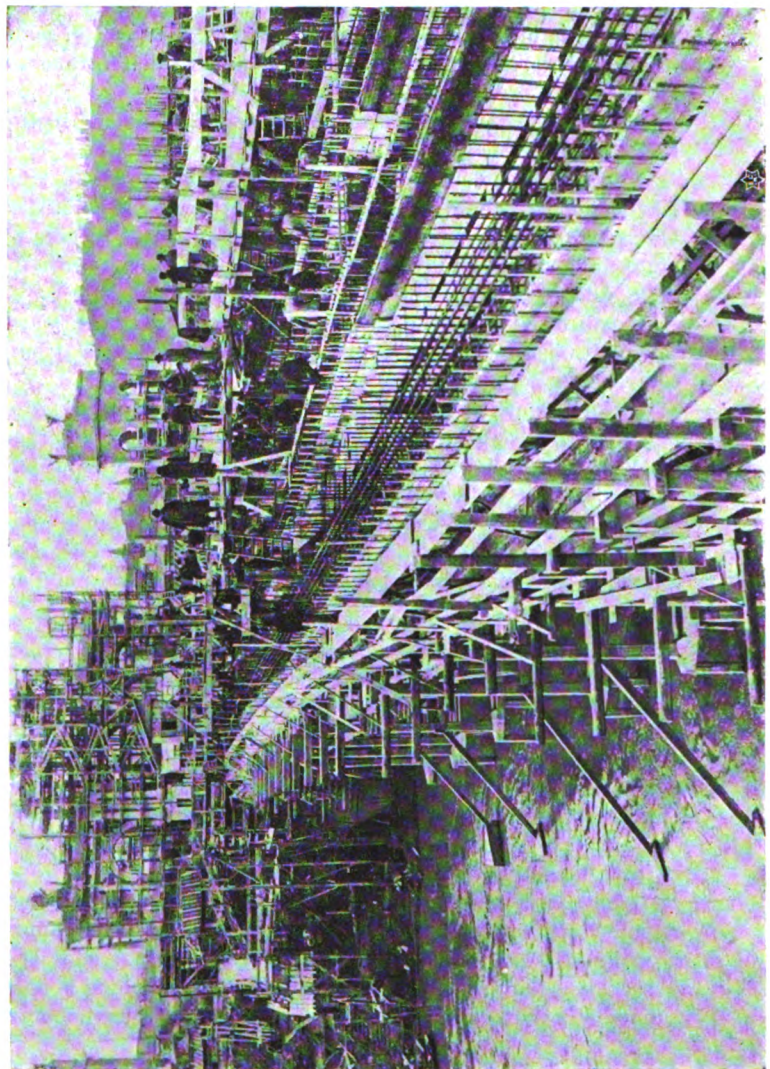



Fig. 5. — Elevazione dei timpani, eseguiti a corsi orizzontali con speciale sistema di pannelli d'armatura.

Fig. 6. — Veduta del ponte già liberato dai sostegni sull'armatura, e sottoposto ad una prova dinamica con rulli a vapore.

Digitized by Google

Nella spalla sinistra l'antipetto non fu eseguito, data l'esistenza di una regolare scogliera lungo tutta la base degli argini, opera di difesa già esistente da molti anni e perfettamente consolidata. Si adottò invece una speciale disposizione dei pozzi Compressol, perchè parve inopportuno ed anzi pericoloso il turbare col disfacimento di detta scogliera, e con opere nuove la continuità di tale antico ed efficace riparo.

***

Il regime del Tevere oltremodo variabile, costituiva una seria difficoltà per la costruzione rapida e sicura delle impalcature occorrenti al getto dell'arcata. Sono note le piene considerevoli alle quali il fiume va soggetto dall'inizio dell'autunno fino a primavera avanzata.

Occorreva quindi assicurarsi in ogni modo che l'impeto e la durata delle piene non mettesse in pericolo il compimento regolare del lavoro

Per ottenere questo risultato, l'ing. Porcheddu ideò la costruzione completamente in cemento armato delle stilate e della travatura principale formante la grande centina dell'arco: il cui lavoro si è iniziato con l'infissione di otto gruppi di pali nell'alveo a mezzo di un battipalo a vapore montato su un grosso pontone.

Questi pali, in numero di 16 per ogni stilata, erano muniti di alette speciali per accrescerne la resistenza all'affondamento entro gli strati sabbiosi di fondo.

Sopra ogni gruppo di pali si elevarono altrettante intelaiature verticali in cemento armato formanti le stilate, le quali si collegarono fra di loro in sommità con travi pure in cemento armato in modo da costituire una struttura leggera e robusta ad un tempo, offrente la minima possibile presa alle acque. Speciali disposizioni si dovettero studiare per la campata centrale di maggior luce riservata alla navigazione, nella quale le travi portanti furono costituite per maggior leggerezza da travature in forma di capriate trapezie. Così le campate di riva si rinforzarono con saettoni, mediante i quali si potè dare maggiore ampiezza a quelle luci e prendere appoggio da una parte, sulla linea avanzata dell'antipetto, e dall'altra sul masso della scogliera.

Sulle travature formanti la poligonale superiore si dispose l'orditura secondaria di travi trasversali in legname e di tavole costituenti il manto generale. Le travi trasversali erano posate su cunei, mediante i quali si registrarono facilmente e con esattezza in ogni punto, i livelli e la curvatura definitiva dell'intradosso dell'arco.

Tale sistema di armature si mostrò nell'esecuzione molto pratico e sicuro.

Infatti il 29 dicembre 1909 un grosso vaporetto della «Società Navigazione Fluviale» scendendo a pieno carico il corso del Tevere, mentre le acque erano ancora gonfie per una recente piena, vinto dalla corrente, investì con violenza la parte anteriore di una delle stilate centrali.

L'urto fu così potente che alcuni fra i pali in cemento armato, sui quali posava la stilata, andarono spezzati, mentre il battello colava a fondo.

In quel tempo il getto dell'arco soprastante era stato fatto solo per metà e da pochi giorni, sicchè gravava ancora interamente sulla travatura di sostegno e quindi sulla stilata. Ma questa, benchè rimasta in falso per oltre tre metri, continuò a reggere egualmente il carico in tale condizione così anormale, fino a che, essendosi abbassate le acque, si potè constatare l'entità del danneggiamento subito, fortunatamente senza conseguenze per l'opera.

***

Le fondazioni generali sistema Compressol iniziate nel gennaio 1910 furono ultimate a metà agosto successivo. Il primo palo dell'antipetto fu gettato il 16 dicembre 1909 ed affondato il 4 marzo 1910. A fine giugno l'antipetto sulla spalla sinistra era ultimato e sigillato. La grande armatura provvisoria in cemento armato per il sostegno dell'arco venne completata in fine di agosto, ed a fine di settembre anche il manto sovrastante in legname si trovò compiuto e livellato.

Il getto delle spalle fu iniziato il 27 luglio, e quello dell'arcata il 9 ottobre, e proseguito regolarmente fino al compimento avvenuto il 7 febbraio 1911 per la parte carreggiata, ed il 25 dello stesso mese per i marciapiedi. Restarono da compiersi le opere di finimento in parte già preparate, e costituite dalla pavimentazione del piano stradale, nonchè dalla esecuzione dei parapetti e della decorazione generale del Ponte.

La pavimentazione fu eseguita con le piastrelle di asfalto e cemento compresse.

La decorazione fu eseguita in pietra artificiale ad imitazione travertino

Poichè l'opera doveva essere ultimata per dare accesso diretto all'Esposizione Etnografica sorta sulla sponda del Tevere in Piazza d'Armi, che si è inaugurata il 21 aprile u. s., ai primi di aprile la Società Porcheddu provvedeva al disarmo dell'arcata, effettuandolo in modo progressivo per mezzo di successivi allentamenti dei numerosi cunei che ne reggevano il manto. Tale operazione fu compiuta l'11 aprile u. s.

Al disarmo seguì nello stesso giorno un primo esperimento di carico mediante un rullo a vapore di 19 tonnellate transitante sul ponte. I soddisfacenti risultati furono confermati dalle prove di collaudo che vennero effettuate nei giorni 7, 8, 9 e 10 Maggio, da una apposita Commissione nominata dal Comune, e costituita dagli ing. C. Ceradini, Direttore della Scuola degli ingegneri di Roma, dell'ing. cav. uff. C. Guidi, Professore di scienza delle costruzioni al R. Politecnico di Torino e dell'ing. comm. R. Rinaldi, Vice-Direttore delle Ferrovie di Stato.

La fase più importante delle prove, di cui ci riserviamo pubblicare quanto prima i risultati, agli effetti delle sollecitazioni provocate nella struttura generale dell'opera, fu data dal carico uniforme di 500 kg. per metro quadrato, limitato prima a metà della luce del ponte, e poi esteso a tutta la luce. La resistenza del complesso dell'arcata, delle spalle e delle fondazioni, come si era dimostrata ottima sotto l'azione dei carichi dinamici, si dimostrò pure la più ampia e soddisfacente sotto tale carico statico considerevolissimo, che ascendeva in totale a circa 1000 tonnellate.

## RISULTATI TECNICI ED ECONOMICI DELLE PROVE DI TRAZIONE MONOFASE SULLA SEEBACH-WETTINGEN.

I nostri lettori conoscono nei loro particolari gli impianti fissi ed il materiale mobile che servirono alle prove di trazione della linea monofase Seebach-Wettingen (1). Intorno a queste prove venne pubblicato dal dott. W. Kummer, una delle autorità più competenti in materia, un'importante studio riassumente i risultati tecnici ed economici raccolti durante il lungo periodo di preparazione e d'esercizio.

Questi risultati, i quali pongono il nome Seebach-Wettingen, accanto a quello Lauffen-Fancoforte (campo di prova per il primo trasporto d'energia a distanza eseguito nel 1891) ed a quello Marienfelde-Zossen, teatro delle prove di velocità, fra le pietre miliari più importanti nella storia dello sviluppo dell'elettricità, meritano la più larga diffusione per gli insegnamenti che da essi scaturiscono.

Le prove di trazione sulla Seebach-Wettingen sono dovute, come è noto, all'iniziativa privata di una ditta svizzera, la «Maschinenfabrik Oerlikon,» ed il punto di partenza che ad esse condusse, data dalla fine del 1901 in cui il Consiglio d'amministrazione della Società approvò un credito importante per l'esecuzione di prove pratiche di trazione elettrica.

Pochi mesi dopo l'ing. E. Huber, direttore della Oerlikon, comunicava in una conferenza all'Associazione Zurighese degli Ingegneri ed Architetti le basi fondamentali su cui dovevano poggiare le prove, le quali cioè prevedevano l'impiego di corrente monofase ad una tensione di 15.000 volt nella linea di contatto ed a 16 periodi, quando cioè questa combinazione dell'alta tensione colla bassa periodicità oggi generalmente accettata, non ancora era stata nè applicata nè proposta da alcuno.

Siccome a quell'epoca non si pensava ancora all'impiego di motori monofasi direttamente applicati agli assi (gli studi in proposito del Lamme non vennero resi pubblici che nella seconda metà del 1902), si adottò per le prove sulla Seebach-Wettingen la trasformazione sulla locomotiva a mezzo di trasformatore rotativo della corrente monofase in continua per l'azionamento dei motori di comando degli assi.

Gli anni 1902 e 1903 servirono allo studio dei numerosi particolari costruttivi (tra l'altro il sistema di contatto a verga) e

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 9, p. 142; n° 10, p. 158; n° 11 p. 179; n° 12, p. 198.

Digitized by Google

binario di raccordo tra le officine della Oerlikon e la stazione di Seebach.

Per queste prime prove si adottò per criteri economici la corrente monofase a 50 periodi fornita dalla rete normale d'alimentazione delle officine, e non fu che più tardi che venne costruito un impianto generatore apposito che permise l'adozione della bassa periodicità.

Il 1904 portò alla costruzione degli impianti fissi lungo la linea di prova da Seebach ad Affoltern, e il 16 gennaio 1905 poterono cominciare le prove regolari di trazione con treni ed orari regolamentari.

Intanto gli studi del Lamme seguiti col massimo interesse dalla Oerlilkon avevano condotto già nel 1904 alla costruzione di una prima locomotiva con motori monofasi da 250 cavalli a 300 volt e 15 periodi alla quale ne seguì una seconda nel 1905.

Di grande importanza per l'ulteriore sviluppo delle prove furono i disturbi constatati fin nel 1905 colla prima locomotiva a trasformatore rotativo, nella linea telefonica i cui 28 fili fiancheggiavano il binario nelle vicinanze di Affoltern per un tratto di 400 a 500 metri.

Le ricerche compiute dalla Oerlikon in unione all'Amministrazione federale dei telefoni dimostrarono che i disturbi provenivano da influenze statiche, le quali scomparvero non appena si adoperò della corrente a 15 periodi. Questi studi e queste prove ritardarono notevolmente la prosecuzione dei lavori sulla linea e portarono già nell'estate del 1905 all'adozione definitiva della corrente a 15 periodi ed alla corrispondente trasformazione della prima locomotiva.

Intanto il capitale investito nelle prove sorpassava notevolmente il credito per esse originariamente approvato, cosicchè la Oerlikon, nell'intento di dare alle prove stesse la massima estensione, accettò un'offerta della Siemens-Schuckert Werke per l'esecuzione in comune degli impianti ulteriori. Quest'ultima ditta s'incaricò così dell'impianto da Regensdorf a Wettingen con conduttura ad archetto di contatto, la quale venne compiuta nel periodo dal 2 giugno 1906 al 30 luglio 1907; nel frattempo le prove sul tronco da Seebach a Regensdorf continuarono ininterrotte.

Altri e più complicati disturbi telefonici dovuti alla particolare costruzione dei motori monofasi a collettore della seconda locomotiva poterono essere localizzati e tolti, ed intanto entrava in servizio la terza locomotiva fornita dalle Siemens-Schuckert Werke in unione colla Borsig.

Il 1° dicembre 1907 incominciò l'esercizio ferroviario regolare a trazione elettrica sull'intiero tronco da Seebach a Wittingen, per la preparazione del quale era stato necessario un capitale di L. 1.100.000, non contando le caldaie e la batteria d'accumulatori per l'impianto generatore. Di questo capitale una somma di lire 348.000 servì per le locomotive e L. 387.000 per la conduttura con contatto.

L'esercizio regolare continuò dal 1° dicembre 1907 al 15 gennaio 1909, epoca in cui venne interrotto in seguito alle trattative corse fra la Oerlikon e le Ferrovie federali fino al 19 marzo 1909, per cessare poi definitivamente il 3 luglio 1909.

Risultati elettrotecnici e meccanici. — Come risultati essenzialmente tecnici ed in alto grado scientifici dell'esercizio di prova Seebach-Wettingen devonsi menzionare principalmente:

1° i risultati relativi alla questione della scelta del sistema di trazione elettrica sulle ferrovie normali in generale, ed alla scelta della tensione per la linea di contatto e della periodicità per la trazione monofase in particolare;

2° la prova pratica della possibilità tecnica di far scomparire i disturbi telefonici anche nelle condizioni le più difficili e sfavorevoli, creati dall'adozione della trazione elettrica;

3° le ricerche intorno al caratteristico modo di funzionamento dell'equipaggiamento elettrico del materiale d'esercizio durante un servizio di durata sufficientemente lunga e su basi sufficientemente larghe;

4° le ricerche relative alle costanti caratteristiche delle condutture in un impianto di trazione a corrente monofase;

5° la prima costruzione pratica di motori monofasi per locomotive di grande potenza combinata colla costruzione ed il perfezionamento di organi meccanici di comando appropriati per locomotive elettriche;

6° le prove pratiche di diversi organi di contatto per ferrovie elettriche;

7° la prova pratica degli impianti-tampone nelle centrali per trazione monofase.

I suindicati risultati principali dànno luogo alle seguenti constatazioni:

Quanto alla scelta del *sistema di corrente per la trazione elettrica* i risultati sono di tanto più importanti in quanto che altri esercizi di prova contemporanei a corrente monofase (linea Niederschöneweide - Spindlersfelde in Germania; linee Tomteboda-Värtan e Stockholm Järfva in Svezia), pure contribuendo in alta misura al definitivo riconoscimento pratico della trazione monofase come sistema normale per un esercizio ferroviario normale, non hanno portato risultati definitivi in merito alla scelta della tensione sopratutto e della periodicità.

L'alta tensione di 15.000 volt è stata per la prima volta adottata sulla Seebach-Wettingen; tra le altre linee che adottarono tensioni fra 10.000 e 15.000 volt si possono nominare: le accennate linee svedesi che misero in prova fin dal 1905 diverse tensioni e si decisero poi definitivamente per 15.000 volt; la Erie Railroad nel 1907; la New-York-New Haven & Hartford R. R. e Pensylvania Rd nel 1907. La periodicità di circa 15 periodi venne adottata oltre che dalla Seebach-Wettingen anche dalla Murnau-Oberammergau (16 periodi) nel 1905, nonchè dalle menzionate linee svedesi, le quali però si decisero nel 1908 per 25 periodi e dalla Pensylvania Ry nel 1908.

Le conclusioni che si possono trarre dalla seguente tabella, che cioè le tensioni monofasi da 10.000 a 15.000 volt ed a circa 15 periodi, le quali stanno per diventare normali, per la Seebach-Wettingen e la Pensylvania Ry., servirono da punti di partenza.

Attualmente sono infatti o costruite od in costruzione le seguenti linee principali a scartamento normale:

| | Volt | Periodi |
|---|---|---|
| Svizzera: | | |
| Ferrovia delle Alpi Bernesi (Lötschberg) (1) | 15.000 | 15 |
| Martigny-Orsières (2) | 8.000 | 15 |
| Linee della Wiesental (tronco svizzero) | 10.000 | 15 |
| Germania. | | |
| *Ferrovie di Stato badesi:* | | |
| Linea della Wiesental (tronco tedesco) | 10.000 | 15 |
| *Ferrovie di Stato Prussia-Assia:* | | |
| Linea Dessau-Bitterfeld (Lipsia-Magdeburgo). | 10.000 | 15 |
| Francia: | | |
| Chemin de fer du Midi | 12.000 | 16 ⅔ |
| America: | | |
| Pensylvania Ry. - Prolungamenti | 11.000 | 15 |

Questo elenco è una prova indubbia dell'importanza assunta in proposito dalla prova sulla Seebach-Wettingen.

La prova pratica della possibilità tecnica di evitare i *disturbi telefonici* originati dalla trazione monofase elettrica, assume importanza scientifica e tecnica.

Se si pensa che per l'impianto di una delle più vecchie linee a corrente monofase, e cioè per la linea secondaria belga del Borinage decisa nel 1903 e posta in esercizio nel 1905, le autorità belghe prescrissero la posa di una conduttura di contatto bifase col solo scopo di girare la difficoltà dei disturbi telefonici, si deve dedurre che la scelta del tronco Seebach-Wettingen come tronco di prova, lungo il quale per 9/10 del percorso una linea telefonica a 28 fili corre parallela al binario, introduceva nel programma di prove e di ricerche anche il problema telefonico nell'intento scientifico di trovare una soluzione.

Come già si accennò, il problema dovette essere esaminato e risolto in due tappe, partendo da punti di vista affatto diversi; la prima volta, nel 1905, si trattò di sopprimere disturbi telefonici provocati da superoscillazioni di una curva di tensioni irregolari del generatore della centrale; la seconda volta, negli anni 1906 e 1907, della soppressione dei disturbi telefonici dovuti alle superoscillazioni della corrente nella linea di contatto per effetto della particolare costruzione dei motori a collettore, in seguito alle oscillazioni della reattanza magnetica negli stessi. Entrambe

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 8, p. 117, n° 10, p. 153.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 7, p. 113.

Digitized by Google

le volte i disturbi vennero fortunatamente soppressi e precisamente dal lato della corrente debole, mediante l'incrocio delle condotture indotte e l'introduzione di bobine di scarico e dal lato della corrente forte mediante la scelta di un opportuno tipo di generatore con curva di tensioni esente da superoscillazioni e mediante perfezionamenti nella costruzione dei motori monofasi.

Oltre che nelle condutture telefoniche interurbane si ebbero disturbi anche nelle condutture a corrente debole della linea, i quali vennero soppressi cogli stessi mezzi. Dati più particolareggiati intorno a questi fenomeni si trovano nell'articolo descrittivo già citato.

Nei riguardi delle ricerche sulle caratteristiche del funzionamento dell'equipaggiamento elettrico e precisamente dei motori di comando e dei trasformatori-riduttori, si deve notare che potè raccogliersi un materiale prezioso mediante diagrammi d'esercizio.

Specialmente colla locomotiva n° 2 si fecero prove metodiche e razionali per la determinazione del consumo totale di energia. pubblicate a suo tempo nelle riviste tecniche specialiste (1). Importantissime a questo riguardo furono le prove di frenatura elettrica (2).

Le prove eseguite in esercizio sulle locomotive furono una conferma a quelle fatte precedentemente nel locale di prova coi motori. Quanto ai risultati delle prove nei riguardi del riscaldamento dei trasformatori e motori e di altri risultati di natura prevalentemente economica si dirà appresso.

Le prove sulla Seebach-Wettingen diedero modo inoltre di fare importanti ricerche in relazione alle costanti *caratteristiche delle condutture di contatto* a corrente monofase. Anzitutto vennero dirette le ricerche alla determinazione della perdita di tensione nelle rotaie e appunto queste ricerche ebbero valore determinante nella scelta della bassa periodicità.

Le prime misure eseguite a questo riguardo, diedero occasione allo studio di un sistema appropriato di compensazione della perdita di tensione nelle condutture di ferrovie a corrente monofase (3).

I risultati concernenti il perfezionamento di *speciali motori monofasi* per trazione non sono importanti solo nei riguardi della trazione monofase, ma bensì della trazione elettrica in genere, inquantochè con essi vennero perfezionati anche gli organi meccanici, di riduzione e di trasmissione del movimento agli assi, come venne ampiamente trattato nelle riviste tecniche, a mano mano che i perfezionamenti vennero posti in applicazione (4).

Come si disse in principio, per le prime prove di trazione si adottò esclusivamente il sistema a verga articolata, il quale risultò eccellente per tutti le accidentalità del profilo e del tracciato e per velocità fino a 40-50 km. all'ora.

Per velocità maggiori si trovò che solo la posizione verticale della verga di contatto poteva essere utilmente adottata. Recentemente l'impiego di questo sistema di contatto ha subìto una ulteriore limitazione colla determinazione, da parte delle autorità competenti, dell'altezza minima ammissibile per le linee di contatto; l'impiego di questo sistema rimane così limitato alle ferrovie secondarie od alle linee speciali. Le prove sulla Seebach-Wettingen hanno dimostrato la possibilità di un impiego pratico ed universale della conduttura con archetto di contatto ed a sospensione multipla adottata dalla Siemens-Schuchertwerke.

(1) Vedere *Schw. Bauzeit.*, Vol. 48, p. 159. — *E. T.Z.*, 1907, p. 72.

(2) Vedere *Elektr. Kraftbetriebe und Bahnen*, 1907, p 361.

(3) Vedere *E T Z.*, 1904, p. 311. — *E T Z*, 1907, p. 620.

(4) Vedere *E T Z.*, 1908, p. 925. — *Elektrische Kraftbetriebe und Bahnen*, 1908 p. 357. — *Schweiz Bauzeit.*, Vol. 52, p. 245, 265 e 288.

Il funzionamento degli *impianti-tampone* nelle centrali per trazione monofase offrì risultati ai quali non si può dare per ora importanza scientifica, inquantochè il materiale d'osservazione raccolto non ha ancora potuto essere utilizzato ulteriormente. D'importanza tecnica generale è però la constatazione fatta praticamente che per le variazioni di tensione nella parte a corrente continua è sufficiente la precisione di regolazione offerta da un regolatore Thury, e questo in virtù dell'insensibilità relativamente grande dei motori monofasi a commutatore per le oscillazioni momentanee di tensione.

Risultati pratici inerenti al servizio ferroviario e risultati economici. — Nei riguardi del servizio ferroviario ed economici ha importanza anzitutto la potenzialità dell'impianto in relazione alle condizioni di traffico speciali del tronco.

Dall'inizio del servizio regolare con treni delle Ferrovie federali, e cioè a partire dal 1° dicembre 1907 fino al 3 luglio 1909, si può dividere l'esercizio di prove nei quattro periodi e cioè:

*Periodo I* - I cinque mesi invernali dal 1° dicembre 1907 al 30 aprile 1908.

*Periodo II* - I cinque mesi estivi dal 1° maggio 1908 al 30 settembre 1908.

*Periodo III* - L'esercizio dal 1° ottobre 1908 al 15 gennaio 1909.

*Periodo IV* - id. 19 marzo 1909 al 3 luglio 1909.

I dati riguardanti l'esercizio sono riassunti nella seguente tabella:

| PERIODO D'ESERCIZIO | Chilom. lordi | Treni-chilom. | Peso lordo medio dei treni | Consumo di corrente monofase | | | Consumo di corrente trifase | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | totale | per treno-chilom. | per tonn.-chilom. | totale | per treno-chilom. | per tonn.-chilom. |
| | tonn.-chil. | chilom. | tonn. | kw.-ora | w-ora | w-ora | kw-ora | w-ora | w-ora |
| I - 1° dicembre 1907-30 aprile 1908 . . . | 4.486.180 | 35.320 | 127 | 140.850 | 3.988 | 31,4 | 404.150 | 11.443 | 90,1 |
| II - 1° maggio 1908-30 settembre 1908 . . | 5.912.530 | 41.992 | 141 | 166.866 | 3.973 | 28,3 | 422.400 | 10.057 | 71,4 |
| III - 1° ottobre 1908-15 gennaio 1909 . . . | 3.779.960 | 29.278 | 129 | 121.773 | 4.159 | 32,2 | 268.841 | 9.182 | 71,1 |
| IV - 1° marzo 1909-3 luglio 1909 . . . . | 2.526.220 | 23.120 | 109 | 81.442 | 3.523 | 32,2 | 148.325 | 6.415 | 58,0 |
| Totale | 16.704.890 | 129.710 | 128 | 510.931 | 3.939 | 30,5 | 1.243 716 | 9.589 | 74,5 |

La giustificazione di questa suddivisione è data dalle considerazioni seguenti. Pel periodo d'esercizio dal 1° dicembre 1907 al 30 settembre 1908 si dispone di una statistica completa delle spese di esercizio, ed è logico di dividere l'intiero periodo a seconda degli orari estivi ed invernali. Il 15 gennaio 1909 cominciò l'interruzione, dovuta alle trattative concordate colle ferrovie federali e venne posta fuori di servizio la locomotiva III; il peso di quest'ultima era di 50 % maggiore di quello delle due locomotive I e II, senza che ciò fosse voluto dalle condizioni di traffico del tronco, il che aveva un'influenza sfavorevole sul consumo totale di corrente; per ciò si rese necessaria una trattazione particolare del successivo periodo dal 19 marzo al 3 luglio 1909, durante il quale non erano in servizio che le locomotive I e II.

Come tonnellate lorde s'intende, nella tabella, il peso totale del treno, compreso il peso della locomotiva; le indicazioni chilometriche si riferiscono ad una lunghezza di 20 km. per tener conto del servizio di formazione dei treni e di smistamento, mentre la lunghezza effettiva del tronco non è che di 19,45 km.

Per le locomotive si ebbero: 40 tonnellate per ciascuna delle locomotive I e II e 65 per la locomotiva III con tre motori; col quarto motore il peso di questa locomotiva aumentò a 68 tonnellate.

I valori calcolati del consumo di corrente per treno-chilometro e per tonnellate-chilometro s'intendono in base alle considerazioni seguenti:

Tanto l'energia monofase quanto quella trifase vennero determinate nella stazione convertitrice, mediante contatori e precisamente l'energia trifase alle barre collettrici della stazione e l'energia monofase sul circuito ad alta tensione del trasformatore mediante un trasformatore di misura per 15.000 volt e 15 periodi. Il consumo di energia monofase raggiunse il suo minimo per treno-chilometro nel periodo durante il quale la locomotiva pesante III non fu

Digitized by Google

utilizzata ed il suo minimo per tonnellata-chilometro nel periodo durante il quale si ebbe il traffico massimo Come misura per la densità del traffico può servire il quoziente fra le tonnellate-chilometro lorde ed i treni-chilometro, introdotto nella tabella sotto il titolo « peso medio dei treni ».

A proposito del consumo di energia trifase il quale contro l'aspettativa è risultato molto elevato in confronto a quello di energia monofase, devesi osservare che la stazione convertitrice non potè essere utilizzata che molto male, in conseguenza del piccolo numero di treni al giorno; inoltre si deve tener conto che per l'impianto di questa stazione, se si eccettuano i generatori a corrente continua per la batteria tampone, vennero adoperate vecchie macchine.

È degna di nota la costante diminuzione del consumo di energia trifase per treno-chilometro e tonnellata-chilometro.

La spiegazione di questo fatto è data dall'impiego dell'impianto-tampone il cui funzionamento fu dapprincipio, durante il periodo di prova, molto attivo, mentre in seguito esso servì non solo all'abbassamento delle punte nei diagrammi di carico, ma altresì all'ottenimento di più favorevoli cifre di consumo nella rete trifase.

L'esercizio di prova ha dunque dato consumi di energia monofase molto favorevoli, mentre invece non lo furono quelli di energia trifase. Anche se la corrente trifase fosse stata a disposizione a prezzi unitari più convenienti, non sarebbe stata evitabile una forte spesa per la fornitura di corrente. Disgraziatamente la Maschinenfabrik Oerlikon non potè procurarsi una corrente a buon mercato per l'alimentazione del convertitore destinato all'esercizio della linea e l'energia dovette essere presa da uno speciale impianto a vapore, nel quale era da escludersi *a priori* un funzionamento economico. Si spiega così che la spesa per corrente per la trazione elettrica Seebach-Wettingen sia stata in proporzione alle altre spese d'esercizio tanto considerevole.

Oltre alle spese correnti per personale e materiale nella stazione convertitrice, per le condutture, pel servizio di trazione propriamente detto, per la manutenzione delle locomotive, si deve tener conto, nel giudizio dei risultati tecnici ed economici, anche del numero delle interruzioni accidentali di servizio e delle loro conseguenze per le condizioni del traffico.

Come risulta dalla tabella seguente, si ebbero in totale 76 interruzioni nell'insieme dei quattro periodi.

| Periodo d'esercizio | Numero totale d'interruzioni | Numero d'interruzioni | |
|---|---|---|---|
| | | con ritardi superiori a 10 minuti | per le quali si dovette ricorrere all'aiuto della trazione a vapore |
| I. . . . . . . . | 44 | 10 | 3 |
| II. . . . . . . . | 24 | 4 | 4 |
| III. . . . . . . . | 4 | 2 | 1 |
| IV. . . . . . . . | 4 | 3 | — |
| *In totale* . . . . | 76 | 19 | 8 |

In alcuni casi le interruzioni si verificarono contemporaneamente da parecchi treni trovantisi in quel momento sulla linea; una suddivisione delle interruzioni nei riguardi delle loro origini è data dalla tabella seguente:

| Periodo d'esercizio | Totale | Centrale | Conduttura | Locomotive e personale | Numero dei treni interessati |
|---|---|---|---|---|---|
| I. . . . . . | 44 | 5 | 6 | 33 | 51 |
| II . . . | 24 | 9 | 2 | 13 | 29 |
| III. . : . . . | 4 | — | 1 | 3 | 4 |
| IV. . . . . . | 4 | — | — | 4 | 6 |
| *In totale* . . | 76 | 14 | 9 | 53 | 90 |

**Spese d'esercizio del primo periodo**

*Orario invernale 1908-1909.*

| | Dicem. 1908 | Genn. 1909 | Febbr. 1909 | Marzo 1909 | Aprile 1909 | Totale | Per Treno-km. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Stazione convertitrice:* | | | | | | | |
| Personale . . . . | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 3.200 | — |
| Corrente (1 chilowatt ora = 0,10 Fr. . | 9.215 | 9.030 | 7.553 | 7.679 | 6.938 | 40 415 | — |
| | 9.855 | 9.670 | 8.193 | 8.319 | 7.578 | 43.615 | 1,235 |
| *Condottura:* | | | | | | | |
| Personale . . . . | 765 | 759 | - | 358 | 275 | 2.157 | — |
| Materiale . . . . | 339 | 122 | 180 | 6 | 152 | 799 | — |
| | 1.104 | 881 | 180 | 364 | 427 | 2.956 | 0,084 |
| *Servizio di trazione e manutenzione delle locomotive:* | | | | | | | |
| Personale di trazione | 1.625 | 1.622 | 1.714 | 1 925 | 1.925 | 8.811 | — |
| *Pulizia e lubrificazione:* | | | | | | | |
| Personale . . . . | 228 | 239 | 210 | 205 | 221 | 1.103 | — |
| Lubrificante . . . | 111 | 140 | 131 | 121 | 161 | 664 | — |
| Materiale di pulitura | 51 | 56 | 60 | 50 | 46 | 263 | — |
| *Manutenzione locomotive:* | | | | | | | |
| Personale . . . . | 413 | 481 | 513 | 167 | 208 | 1.782 | — |
| Materiale . . . . | 215 | 649 | 256 | 850 | 210 | 2.180 | — |
| Riscaldamento, illuminazione e manutenzione dei depositi. . . . . . | 37 | 253 | 93 | 40 | 112 | 535 | — |
| | 2.680 | 3.440 | 2.977 | 3.358 | 2.883 | 15.338 | 0,434 |
| *Direzione e diverse:* | 315 | 868 | 1.163 | 775 | 628 | 3.749 | 0,106 |
| TOTALE L. | 13.954 | 14.859 | 12.513 | 12.816 | 11.516 | 65.658 | 1,859 |

**Spese d'esercizio del secondo periodo.**

*Orario estivo 1909.*

| | Maggio 1909 | Giugno 1909 | Luglio 1909 | Agosto 1909 | Sett. 1909 | Totale | Per treno-km. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Stazione convertitrice:* | | | | | | | |
| Personale . . . . | 640 | 640 | 640 | 640 | 640 | 3.200 | — |
| Corrente (1 chilowatt ora 0,10 Fr.) . . | 8.464 | 8.306 | 8.642 | 8.629 | 8.195 | 42.240 | — |
| | 9.104 | 8.946 | 9.282 | 9.269 | 8.839 | 45.440 | 1,082 |
| *Conduttura:* | | | | | | | |
| Personale . . . , | 293 | 187 | 388 | 246 | 277 | 1.393 | — |
| Materiale . . . . | 58 | 141 | 190 | 97 | 110 | 596 | — |
| | 351 | 330 | 578 | 343 | 387 | 1.989 | 0,047 |
| *Servizio di trazione e manutenzione delle locomotive:* | | | | | | | |
| Personale di trazione | 1.862 | 1.889 | 1.567 | 1.492 | 1.465 | 8.275 | — |
| *Pulizia e lubrificazione:* | | | | | | | |
| Personale . . . . | 232 | 194 | 310 | 212 | 210 | 1.158 | — |
| Lubrificante . . . | 56 | 73 | 210 | 151 | 130 | 620 | — |
| Materiale di pulitura | 29 | 45 | 124 | 66 | 40 | 304 | — |
| *Manutenzione locomotive:* | | | | | | | |
| Personale . . . . | 139 | 193 | 348 | 578 | 555 | 1.813 | — |
| Materiale . . . . | 526 | 74 | 209 | 528 | 309 | 1.645 | — |
| Riscaldamento, illuminazione e manutenzione dei depositi. . . . . . | 42 | 91 | 75 | 96 | 26 | 330 | — |
| | 2.886 | 2.559 | 2.843 | 3.123 | 2.735 | 14.146 | 0,337 |
| *Direzione e diverse* . | 652 | 627 | 1.038 | 645 | 658 | 3.620 | 0,086 |
| TOTALE | 12.993 | 12.462 | 13.741 | 13.380 | 12.619 | 65.195 | 1,552 |

Digitized by Google

L'interruzione che interessò il maggior numero di treni non fu dovuta a cause inerenti all'esercizio, ma bensì alla memorabile nevicata del 23-24 maggio, in seguito alla quale un grande numero di alberi venne schiantato dal peso della neve cadendo sulle condutture. Questa interruzione è compresa nella tabella fra quelle dovute alla conduttura.

Un giudizio completo intorno ai risultati economici pei periodi I e II può essere dedotto dai dati raccolti nelle tabelle alla pagina precedente.

Da queste tabelle si può rilevare la già menzionata influenza sfavorevole sul costo totale, esercitata dal costo elevato della energia trifase; infatti quasi i $^2/_3$ del costo totale per treno chilometro sono assorbiti da questo unico fattore. Il costo, ammesso a 10 cent. per chilowatt-ora, è inoltre di circa il 25 % inferiore al costo effettivo sopportato della Maschinenfabrick Oerlikon. Se fosse stato possibile di farsi fornire la corrente monofase necessaria da un impianto esistente, anche al prezzo relativamente alto di L. 0,04 per chilowatt-ora, il costo per consumo di corrente si ridurrebbe nella tabella del primo periodo a L. 5634 ed in quella del 2º periodo a L. 6675; si sarebbero altresì evitate talune delle spese di personale e di esercizio.

Il risultato economico sarebbe stato in questo caso corrispondente ai dati riassunti nella seguente tabella:

| Periodo d'esercizio | Costo della corrente | Conduttura | Servizio di trazione e manutenzione delle locomotive | Direzione e diversi | TOTALE |
|---|---|---|---|---|---|
| Servizio d'inverno con 4,49 milioni di tonn. chilom. lorde . | 0,16 | 0,08 | 0,43 | 0,11 | 0,78 |
| Servizio d'estate con 5,91 milioni di tonn. chilom. lorde . . . . | 0,16 | 0,05 | 0,34 | 0,09 | 0,64 |
| *Media* | 0,16 | 0,065 | 0,385 | 0,10 | 0,71 |

In corrispondenza a questa tabella, anche i costi per treno-chilometro sono, pei mesi d'estate, in confronto dei mesi d'inverno con traffico più scarso, considerevolmente minori.

Queste sarebbero le cifre che dovrebbero servire di base ad un calcolo esente da prevenzioni. Da queste cifre risulterebbe confermata l'asserzione che l'esercizio di prova Seebach-Wettingen ha fornito la prova che la trazione elettrica non solo può concorrere colla trazione ordinaria a vapore, ma che la differenza in favore della prima è molto maggiore di quella ammessa generalmente dai tecnici.

In ogni caso il semplice confronto fra il costo della trazione a vapore sul tronco Seebach-Wettingen e quella elettrica, non basta a permettere la conclusione che la prima sia più economica della seconda. Le Ferrovie federali eserciscono il tronco come linea secondaria a traffico minimo e vi impiegano vecchie locomotive di valore ridottissimo, senza particolare riserva; in queste condizioni la trazione a vapore non porta che ad una spesa limitatissima che non può essere presa a base per confronti generalizzatori.

Se il confronto si fa invece con altre linee secondarie analoghe ad amministrazione autonoma, esso riesce di gran lunga favorevole all'esercizio elettrico.

Per quanto concerne le spese per manutenzione della linea e rinnovazione del materiale, l'esercizio di prova ebbe durata troppo breve per permettere delle conclusioni definitive o dei confronti; è però stabilito che le condutture si sono dimostrate assolutamente sicure, inquantochè la maggior parte delle interruzioni si ebbero nei primissimi tempi e furono causate da piccole e grandi imperfezioni del montaggio; le perdite per insufficiente isolazione vennero constatate minime anche sotto pioggie dirotte e persistenti. Anche le locomotive nº 1 e 2, le quali incominciarono a funzionare già lungo tempo innanzi al periodo di prova propriamente detto, offrirono i migliori risultati. La locomotiva N. III in conseguenza del suo peso considerevole, non si trovava sul tronco in condizioni favorevoli di funzionamento; però i trasformatori e le singole parti di essa hanno corrisposto alle aspettative.

Sulla base dell'esperienza offerta tanto dall'esercizio di prova propriamente detto, quanto dalle prove preliminari che precedettero, il dott. Kummer crede di poter concludere che le spese generali di manutenzione e rinnovazione nella trazione monofase a 15000 volt e 15 periodi non possano superare quelle già praticamente determinate negli impianti a corrente continua alla tensione 500 a 600 volt. Anche a questo riguardo dunque, il confronto fra la trazione monofase e quella a vapore riesce favorevole alla prima.

## LA GALLERIA DEL LÖTSCHBERG E LA NUOVA VIA D'ACCESSO AL SEMPIONE

(*Continuazione, vedere nº 8 e 10, 1911*)

La rampa d'accesso sud (fig. 5 e 6, n. 10). — Il grande tunnel sbocca a Goppenstein nella valle del Lötsch, in territorio del Canton vallese, lungo la quale si svolge la rampa d'accesso sud.

La linea, uscendo dal tunnel, segue la riva occidentale della Lenza, piega, a monte di Hohtenn, nella valle del Rodano, per raggiungere il fondo della valle a Briga. Siccome dall'imbocco sud del tunnel si dispone dello sviluppo necessario a superare il dislivello di 540 m. senza superare la pendenza massima prestabilita del 27 ‰, fu possibile di seguire un tracciato senza sviluppo artificiale.

Durante gli studi preliminari si ventilò l'idea di inserire nel tracciato un tunnel elicoidale, il quale avrebbe permesso di raggiungere più rapidamente la valle del Rodano per seguire poi il corso della valle con pendenza molto limitata fino a Briga. L'idea venne però abbandonata, perchè essa non avrebbe corrisposto che ad un allungamento del tracciato, senza offrire migliori condizioni topografiche.

La valle di Lötsch è sui primi 9 chilometri, da Gampel a Ferden, stretta e selvaggia, con pareti rocciose a picco e soggetta a numerosissime valanghe. Gli affluenti della Lenza non portano acqua che allo scioglimento delle nevi e dopo forti uragani o pioggie persistenti; la stazione di Goppenstein è essa pure esposta alle valanghe, cosicchè furono necessarie opere di protezione e di consolidamento quasi su tutta la prima parte della rampa.

La sponda settentrionale della valle del Rodano, su cui si svolge la seconda parte della rampa, è tagliata da frequenti torrenti che hanno scavato letti profondi, formando gole selvaggie sulle quali si dovettero gettare numerosissimi ponti.

Il terreno che copre la roccia è in gran parte detritico, con poche traccie moreniche; da Goppenstein ad Hohtenn, nella valle di Lötsch, la roccia prevalente è lo schisto cristallino; da Hohtenn a Raron si insinua nella valle un cuneo calcare per tornare da Raron fino a Briga allo schisto cristallino ed al gneiss.

La rampa sud non è percorsa che da due sentieri mulattieri nella valle di Lötsch e da Raron ad Aussenberg; la rampa non dispone quindi di comunicazioni dirette colla ferrovia del Sempione pel servizio dei cantieri. Si dovette perciò anzitutto pensare alla costruzione di una rampa di servizio. Il sentiero diretto a Goppenstein venne allargato e corretto; esso non potè però servire che in via sussidiaria, perchè è per la più parte del tempo reso impraticabile dalle valanghe.

L'Impresa decise perciò di costruire una linea ferroviaria provvisoria, segnante il tracciato definitivo.

La rampa d'accesso sud dall'imbocco del tunnel fino a Briga ha una lunghezza di 25.390 m., dei quali 18.316 m. su tracciato aperto (72 %) e 7.074 m. in tunnel (28 %).

Le caratteristiche del tracciato sono le seguenti:

m. 2.421 sono in orizzontale
» 19.442 » » pendenza dal 20 al 25 ‰
» 3.527 » » » » 25 al 27 ‰

Per ciò che riguarda la direzione, si hanno:

m. 11.750 in linea retta
» 3.961 » curve di 300 m. di raggio
» 2.079 » » » 325 » »
» 3.434 » » » 350 » »
» 354 » » » 375 » »
» 1.986 » » » 400 » »
m. 1.445 » » » 500 » »
» 124 » » » 1000 » »
» 9 » » » 1200 » »
» 248 » » » 1800 » »

Si ha cioè un totale in curva di 13.640 m.

Digitized by Google

Sulla rampa sud si hanno 21 tunnel con una lunghezza totale di 7 074 m. Un solo tunnel, quello di Hohtenn, ha una lunghezza superiore al chilometro e precisamente 1.365 m. Il traforo venne fatto mediante tre attacchi laterali.

Opere d'arte con apertura maggiore di 10 m. sono:
il viadotto della Lenza con 2 aperture di 12 m. di luce, 2 aperture con 16 m. di luce ed un'apertura con 22 m.
» del Wolfbichugraben con tre aperture di 12 m di luce
» » Luegelkinn » sei » » 18 » »
» » Jjolbibach » un'apertura » 8 » »
3 aperture da 12 m. ed una travata in ferro, con distanza fra gli appoggi di 40 m.
il ponte di Bitschtal con due aperture di 10 m. di luce e due travate in ferro, con distanza fra gli appoggi di 50 m. ciascuna.
il viadotto di Firmengraben con 4 aperture da 12 m. di luce
» » Mundbach » 3 » » 12 » »
il ponte sul Rodano: costruzione in ferro con binario inferiore con distanza fra gli appoggi di 83 m.

La lunghezza totale dei ponti scaglionati sulla rampa è di 840 m.

Su questa rampa d'accesso si hanno quattro stazioni, le cui distanze ed altitudini sono indicate nella seguente tabella:

| STAZIONE | al km. | Distanza m. | Altitudine m. | Dislivello m. |
|---|---|---|---|---|
| Goppenstein | 34.899 | — | 1219,55 | — |
| Hohtenn | 40.701 | 5.802 | 1081,28 | 138,27 |
| Ausserberg | 47 722 | 7.021 | 934,86 | 146,42 |
| Salden | 53.766 | 6.040 | 804,61 | 130,25 |
| Briga | 60.279 | 6.513 | 681,01 | 123,61 |

La stazione di Goppestein è servita da 4 binari principali e due binari morti; questa stazione è prevista per composizione e smistamento dei treni. La stazione di Ausserberg ha tre binari principali ed un binario morto; quelle di Hohtenn e di Saldem con due binari principali ed uno morto servono agli incroci dei treni ascendenti con quelli discendenti. La lunghezza utile delle stazioni è di 350 m.

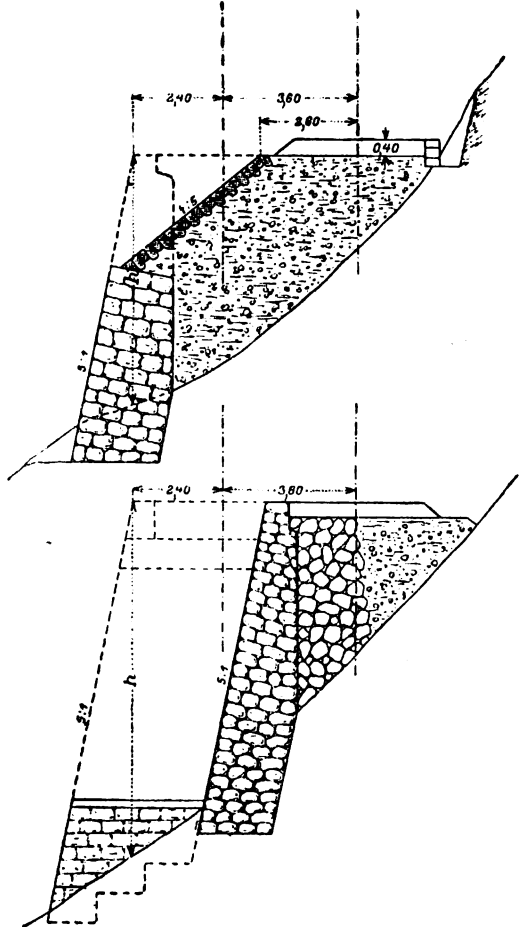



Fig. 9. — Muri di sostegno lungo le rampe d'accesso, coi lavori preliminari per la posa del doppio binario - *Sezioni*.

Su entrambe le rampe d'accesso si adottarono pei tunnel, pei muri di sostegno, per le trincee e per le opere d'arte dei profili normali eguali su tutta la linea (fig. 9, 10 e 11).

Per le opere d'arte più importanti si adoperò di preferenza la costruzione in muratura, eccetto laddove l'altezza disponibile era troppo limitata od il terreno sfavorevole, nei quali casi invece si adottò la costruzione in ferro.

La lunghezza dei rettilinei nei raccordi fra le curvature opposte venne stabilita in 30 m.; nelle curve aventi la curvatura nello stesso senso, il raccordo si fa invece direttamente.

Fig. 10. — Profilo normale del tunnel lungo le rampe d'accesso, in roccia non compatta.

La tabella seguente, che togliamo dai preventivi di costo e di costruzione definitivi, dà un'idea delle proporzioni tra i diversi lavori lungo le rampe.

| Genere di lavoro | Rampa Nord | Rampa Sud | Totale |
|---|---|---|---|
| Trincee e riporti. . . . . m³ | 567.000 | 705.000 | 1.272.000 |
| Muratura a malta . . . . m³ | 44.000 | 95.800 | 139.800 |
| » secca . . . . . m³ | 17.500 | 20.000 | 37.500 |
| Riempimenti dietro le murature . . . . . . . . m³ | 34.000 | 42.000 | 76 000 |
| Scarpate. . . . . . . . m³ | 10.000 | 100 000 | 110.000 |
| Tunnel . . . . . . . . . m. | 4 920 | 7 074 | 11 098 |
| Piccole opere d'arte fino a 10 m. di luce . . . . . . | 58 | 96 | 154 |
| Maggiori opere d'arte oltre 10 m. di luce . . . . . . | 16 | 11 | 27 |
| Massicciata . . . . . . m³ | 42.600 | 50.100 | 92.700 |
| Il *costo della sottostruttura*, compreso l'allargamento al profilo per doppio binario, ammonta a . . . . . . L. | 12.055.000 | 20.692.000 | 32.747.000 |
| di cui: | | | |
| pel tracciato aperto. . . . » | 6 422 000 | 11.496.600 | 17.918 600 |
| pei tunnel di rampa . . . » | 5.633.000 | 9 195.400 | 14.827.400 |
| il tracciato aperto costa per chilometro . . . . . . . » | 429.000 | 627.500 | 533.600 |
| l'intiera linea costa per chilometro . . . . . . . . » | 597.000 | 815.000 | 718.400 |

Il còsto della soprastruttura per l'intiera linea ammonta a L. 3.520·000; per le stazioni e servizi diversi si calcola una spesa di circa 944.000 L.; per segnali, telegrafo ecc. sono previsti circa 500 000 L.

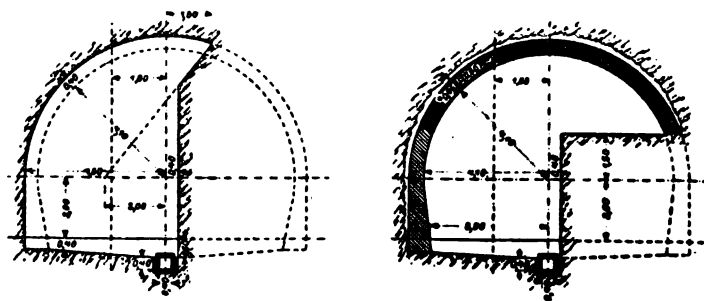



Fig. 11. — Profili normali dei tunnel lungo le rampe d'accesso con e senza rivestimento.

Le linee di servizio. - A proposito delle rampe d'accesso dobbiamo aggiungere qualche dato relativo alle linee di servizio.

L'altitudine relativamente grande della galleria del Lötschberg e la distanza degli imbocchi da stazioni ferroviarie esistenti, ha richiesto uno studio particolareggiato dei mezzi di trasporto pei materiali e per gli attrezzi necessari alle opere di traforo ed agli impianti provvisori e definitivi, nell'intento di ottenere, coi

Digitized by Google

minimi mezzi e nel minimo tempo, un servizio pronto ed ordinato dei cantieri.

Specialmente sfavorevoli si presentavano le condizioni di accesso all'imbocco sud della galleria dove, partendo dalla vallata del Rodano per lo stretto sentiero della Lötchental, praticabile soltanto ai piccoli veicoli ad un cavallo od ai muli, doveva venir superato un dislivello di 583 m.

Al versante nord il dislivello tra la stazione ferroviaria di Frutzen e l'imbocco della galleria, è alquanto minore non ammontando che a 419 m. Anche questo dislivello è del resto rispettabile e pur tenendo conto che da Frutigen a Kandersteg corre una bella strada carrozzabile, il trasporto fatto per carri su un percorso di oltre 15 km. sarebbe stato lento e costoso. L'Impresa si vide quindi costretta a studiare l'impianto di ferrovie di servizio.

Al versante nord la linea di servizio ha un tracciato proprio quasi su tutta la lunghezza indipendente dal tracciato definitivo della linea; al contrario sul versante sud, data la strettezza della valle, il grande numero dei ponti e dei tunnel, si trovò opportuno di disporre la linea di servizio sullo stesso tracciato della rampa definitiva d'accesso.

Allo scopo di organizzare un servizio di trasporto ininterrotto ed indipendente da qualsiasi esigenza o servitù stradale, condizione questa indispensabile per un proficttevole esercizio, l'Impresa decise di costruire la linea di servizio nord su una sede propria conveniente senza tener conto della strada carrozzabile esistente.

Si adottò come base pel progetto della linea di servizio lo scartamento di 75 cm., la pendenza massima del 60 °/₀₀ ed il raggio minimo per le curve di 10 m. Queste basi fondamentali resero necessario l'impianto di importanti opere costruttive quali viadotti, soprapassaggi, trincee e riporti così da costituire una linea interessantissima dal punto di vista tecnico.

La stazione di servizio di Frutigen, punto iniziale della rampa venne disposta tra la stazione esistente e l' Eugstlibach; essa è divisa in due parti: una per la composizione e lo smistamento dei treni e pel trasbordo dei materiali dai vagoni a scartamento normale in quelli a scartamento ridotto, ed una inferiore posta a circa 4,50 m. più in basso ed i cui binari servono alle officine di riparazione e di preparazione dei legnami.

La stazione comprende 12 tettoie e fabbricati coprenti una superficie totale di 1.910 m² con 1760 m. di binario e 22 scambi.

Le officine sono azionate elettricamente a mezzo di corrente trifase fornita dalla Kanderwerke alla tensione di 15.000 volt e trasformata alla tensione di servizio di 250 volt. Nelle officine vengono fabbricati i vagonetti di legno a rovesciamento, destinati al trasporto dei materiali scavati dal tunnel e di quelli destinati alle centinature, rivestimenti ecc. Le officine comprendono una segheria, un magazzino per legnami, una rimessa per locomotive.

La parte bassa della stazione è posta in comunicazione con quella superiore, mediante una rampa colla pendenza del 30 °/₀₀ e circa 140 m. di lunghezza.

Nella parte inferiore si trova il magazzino pei diversi materiali da costruzione, per gli utensili, le riserve ecc.; questo ha una delle fronti verso la stazione ferroviaria normale e l'altra verso la stazione di servizio; accanto al magazzino si trova l'ufficio dei trasporti, il deposito delle calci e cementi, disposto ugualmente tra i binari delle due linee; fra i due depositi è disposta la rampa di carico e scarico diretto servita da una gru a cavalletto a comando elettrico.

La ferrovia di servizio fino a Kandersteg ha una lunghezza di 14.150 m. Il materiale rotabile ad essa adibito si compone di due locomotive a vapore, 29 vagoni a cassoncino ed una vettura per passeggeri. Il treno normale di servizio si compone di una locomotiva del peso di 25 tonn. lunga 5,5 m. e con distanza fra gli assi di 3,9, m. rimorchiante un certo numero di vagoncini aperti a due assi; alla coda del treno si trovano due truks pel trasporto delle rotaie. Il peso utile del treno ammonta a 30 tonn., le quali vengono trasportate in circa 50 minuti fino all'interno di Kandersteg.

All'uscita dalla stazione di Frutigen la linea attraversa il torrente d'Engstlingen con un ponte in legno lungo 34,2 m. e largo 4 m. a sei travate lunghe 5,4 m. ciascuna. La linea attraversa poi la Kander su un ponte in ferro a tre campate da 10 m. di luce, seguito da un viadotto della lunghezza di 100 m. Il ponte è costruito con una pendenza del piano del ferro del 60 °/₀₀ mentre il viadotto ha una pendenza del 50 °/₀₀; inoltre le ultime aperture del viadotto sono in curva con 60 m. di raggio.

La costruzione dei numerosi viadotti lungo il tracciato è particolarmente interessante: essi sono completamente in legno e formati da tronchi d'abete da 25 a 30 cm. di diametro, costruiti sul tipo americano (fig. 12). Le spalle sono in muratura: i lungheroni portanti il binario sono composti da due tronchi accoppiati; gli zoccoli dei piloni sono costruiti parte in muratura a calce e parte in calcestruzzo e sono infossati accuratamente a profondità variante da 80 cm. ad un metro. La costruzione in legno venne adottata lungo tutto il tracciato, laddove la piccola altezza dei passaggi unita colla grande portata delle campate non richiedeva l'impiego di travate metalliche.

Passato il viadotto, la linea corre parallela alla strada carrozzabile per un tratto di circa 3 km., appoggiandosi poi al pendio della montagna mediante un sostegno in muratura a secco. Alla distanza di km. 5,8 da Frutigen si ha la prima stazione di scambio ad un'altitudine di 882 m. Un piccolo tunnel, lungo 26 m., venne scavato al km. 6,84: con un soprapassaggio sulla strada cantonale al km. 7,14, un viadotto in legno sul torrente Stegen al km. 7,20 e con altri due ponti in legno di 50 ed 80 m. di lunghezza la linea raggiunge la seconda stazione di scambio al km. 8,74 ed all'altitudine di 1.019 m.

Da questa stazione comincia lo sviluppo artificiale che fu necessario per superare il forte dislivello del Bühlstutz; in questo punto su una distanza rettilinea di 970 m. si ha un dislivello di ben 118,46 m. cosicchè per non superare la pendenza massima prestabilita del 60 °/₀₀, il percorso dovette essere all'incirca raddoppiato. Lo sviluppo si ottenne mediante ampie curve seguenti audaci costruzioni in legno.

Poco dopo il km. 9 si ha un ponte in ferro lungo 21,6 m. con 4 campate da 5,4 m. di portata riposanti su piloni in muratura; segue un'ampia curva ad *S* nella cui parte centrale si svolge il viadotto di Schlossweide (fig. 12) lungo 147 m. ed alto 15 m. nel punto di massima altezza. Questo viadotto ha 20 aperture da 7 m. e due da 3,5 m.; nella parte centrale esso è a quattro piani sovrapposti. Un altro viadotto attraversa la strada cantonale e la linea passa poi sull'altra sponda della Kander, la quale viene attraversata con un ponte in ferro a tre travate. Dopo un altro viadotto minore (lungo 55 m.) la ferrovia entra nel gigantesco viadotto di Aegerten con doppia curvatura, lungo 126 m.

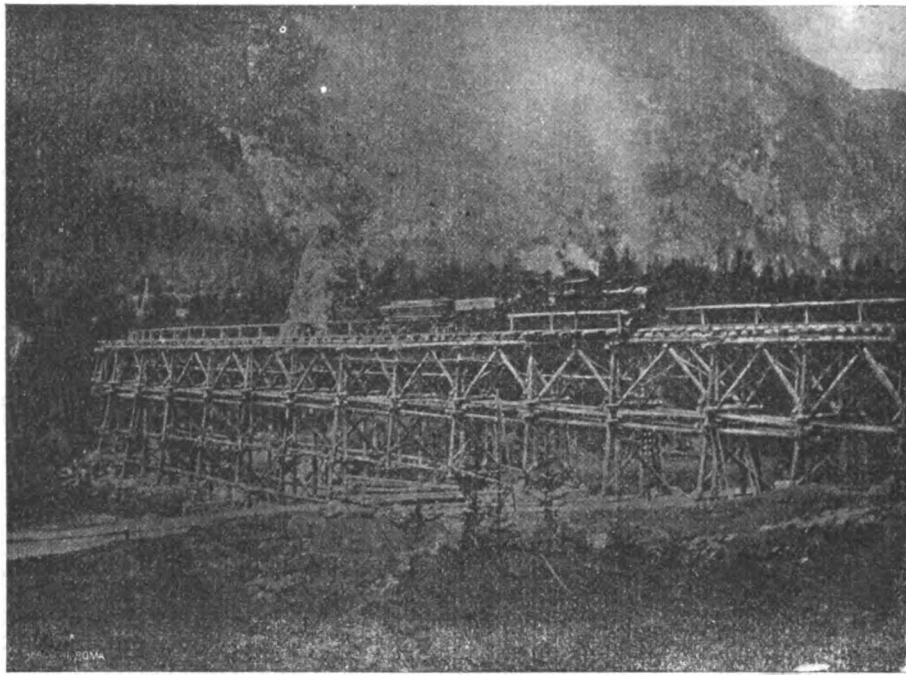



Fig. 12. — Viadotto di Schlossweide sulla linea di servizio della rampa nord. - *Vista*.

Digitized by Google

ed alto sul piano del terreno sottostante ben 20 m. Il piano del ferro su questo viadotto segue una pendenza del 57 °/₀₀; esso fa parte di una curva di 50 m. di raggio colla quale la linea compie quasi un'intera circonferenza. Il viadotto ha 18 aperture di 7 m.

*Fig. 13.* — **Ponte sulla linea di servizio della rampa sud attraverso il torrente Mund.** - *Vista.*

ed è costruito nel punto di massima altezza a quattro piani sovrapposti. Con un terzo viadotto in legno a quattro aperture di 7 m. la linea compie l'attraversamento del vallone e continua sempre molto accidentata fino all'alto piano di Kandersteg ed al cantiere nord ad un'altitudine di 1.170 m. Sull'altopiano si hanno due attraversamenti della Kander con due ponti in ferro.

La soprastruttura della linea di servizio venne costruita solidamente e con tutta la cura; nei tronchi a lieve pendenza si adottarono rotaie Vignole di 26 kg. per metro corrente e 12 m. di lunghezza.

I lavori per la posa della linea di servizio cominciarono nell'ottobre del 1906; la sottostruttura era finita al 30 giugno del 1907 e tre mesi dopo la linea veniva adibita al servizio dei cantieri. Siccome il legname nel grande viadotto di Aegerten proveniva dall'Alto Bernese, allo scopo di risparmiare nelle spese di trasporto, si attese a fare il montaggio del viadotto fino a quando l'intiera linea, soprastruttura compresa, fu tratta a compimento; la ferrovia potè così essere utilizzata pel trasporto del legname; il montaggio del gigantesco viadotto non durò che tre settimane. Alla costruzione della linea furono occupati in media 300 operai

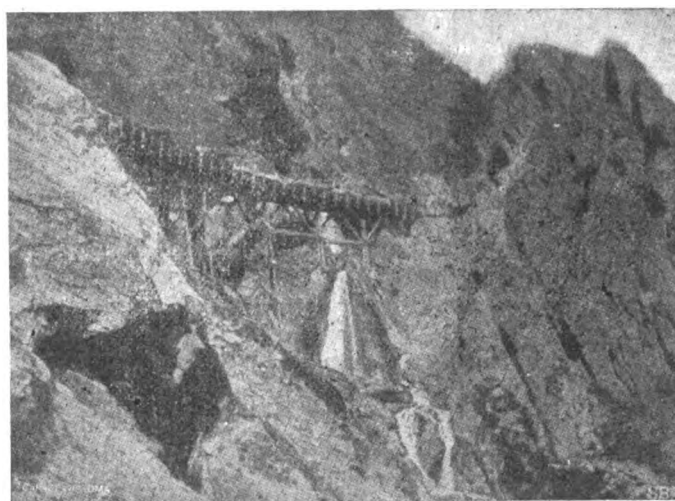



*Fig. 14.* — **Ponte sulla linea di servizio della rampa sud, attraverso il torrente Baltschieder.** - *Vista.*

ed i lavori procedettero col massimo ordine, non funestati che da un unico accidente dovuto all'esplosione intempestiva di una cartuccia di cheddite, che costò la vita ad un operaio

La linea di servizio lungo la rampa d'accesso sud dovette seguire quasi totalmente il tracciato definitivo. Essa ha una lunghezza di 28.515 m. con 2.820 m. di binario di scambio e con 42 scambi. Le caratteristiche della linea di servizio, le opere d'arte ed i tunnel scaglionati sulla stessa sono i medesimi come per la rampa d'accesso. Il materiale mobile adibito alla linea di servizio della rampa sud si compone di 7 locomotive a vapore, 170 vagonetti a cassoncino, 74 carri a piattaforma e tre vetture per viaggiatori

Ing. EMILIO GERLI.

(*Continua*).

## Nuovo progetto per la ricostruzione del ponte di Quebec sul S. Lorenzo (Canadà).

Riportiamo dal *Génie Civil* e dall'*Engineer* qualche dato sui lavori di costruzione del nuovo ponte di Quebec sul S. Lorenzo, che deve sostituire quello caduto il 29 agosto 1907: questi lavori vennero aggiudicati il 4 aprile u. s. dal Department of Railways and Canals of the Canadian Government, alla Saint Lawrence Bridge Co., che è un consorzio costituito dalla Dominion Bridge Co. di Montréal e dalla Canadian Bridge Co. di Wakerville (Ontario-Canadà). Il progetto adottato non è quello proposto dalla Commissione d' Ingegneri nominata dal Governo, ma un altro, analogo a quello proposto dalla Saint Lawrence Bridge Co.

Il contratto prevede una spesa di 8.650.000 dollari, ed una cauzione da parte degli aggiudicatari di 1.279.500 dollari. L'intero manufatto, comprese le spalle e le pile, costerà però circa 12 milioni di dollari.

La data di ultimazione dei lavori è stata fissata al 31 dicembre 1915.

L'adozione del nuovo progetto ebbe luogo non senza peripezie, poichè l'aggiudicazione stabiliva che le offerte potessero riferirsi sia al progetto elaborato dalla suddetta Commissione d'Ingegneri, sia alle cinque varianti approvate dalla Commissione stessa, che ai progetti, tutti diversi, che i concorrenti avrebbero potuto presentare.

La Società aggiudicataria presentò sette progetti nuovi oltre quelli relativi ai sei progetti ufficiali. Concorsero pure: la Maschinenfabrick Augsburg-Nürnberg A. G. di Gustavberg; la British Empire Bridge Co. di Montréal e la Pennsylvania Steel Co., Steelton, che presentò pure un

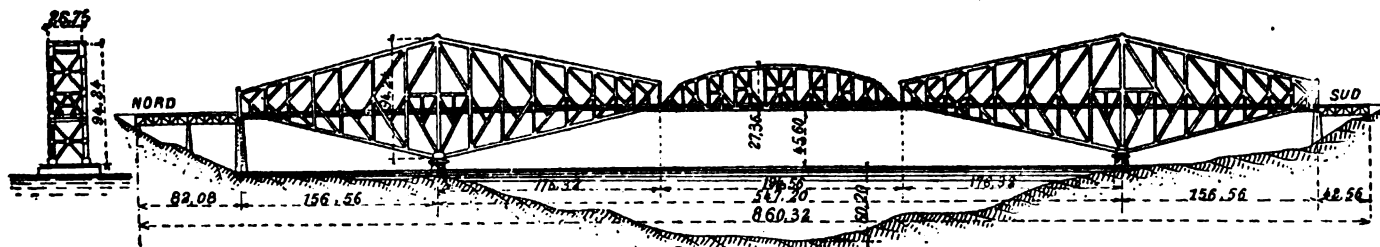



*Fig. 15.* — **Nuovo ponte sul S. Lorenzo a Quebec.** - *Elevazione e sezione.*

progetto di Mr. Gustav Lindenthal, autore dei ponti costruiti sull'East River, tra New-York e Brooklyn.

La principale caratteristica del progetto adottato consiste nella originale disposizione delle diagonali dei pannelli (fig. 15).

La travata centrale è del tipo Pratt modificata. L'impalcato avrà due binari ferroviari distanti 6,75 m. da asse ad asse e due marciapiedi larghi 2,10 m.

Il nuovo progetto sopprime completamente la via carraia e la linea tramviaria prevista nel progetto primitivo; questa soluzione ha permesso di economizzare circa tre milioni di dollari semplificando inoltre la costruzione del manufatto, ma soddisfacendo in minor misura il Governo canadese e gli abitanti di Quebec e dintorni.

La portata della travata centrale, superiore di 12,80 m. a quella prevista nel progetto ufficiale, misura 547,50 m. uguale a quella del ponte caduto. Tutti i vari pezzi due delle travate d' ancoraggio saranno in acciaio al nikel, fornito dalla United States Steel Co.

Le pile, nella parte sommersa, saranno di calcestruzzo e in muratura con paramento di granito nella parte emersa.

Il montaggio dei pezzi sarà fatto nelle officine che la Società aggiudicataria ha cominciato a costruire espressamente in Montréal e che costeranno 1.500.000 dollari.

## Gruppo turbo-pompa Brotherhoord Rees Returbo.

In uno studio pubblicato nello scorso anno su queste colonne sulla turbina a vapore e sulle sue applicazioni (1), vennero descritti alcuni tipi di turbo-pompa, turbo-soffianti e turbo-compressori. A quelli allora descritti, ne aggiungiamo uno recentemente costruito dalle Case inglesi Brotherhood Ltd. di Peterborough e Rees Returbo Manufacturing Co. di Wolverhampton.

Il gruppo risulta dall'accoppiamento di una turbina a vapore con una pompa centrifuga: la portata oraria è di 45.000 litri e la pressione variabile da 14 a 15 atmosfere.

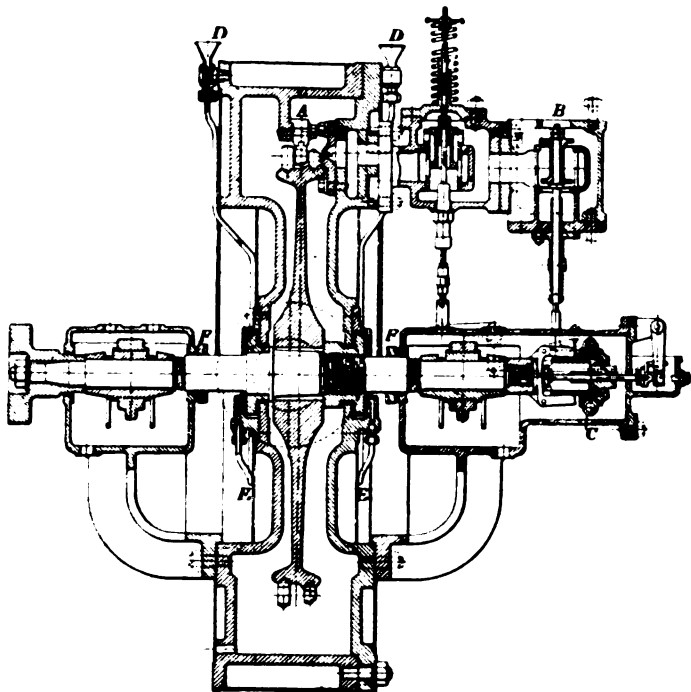



Fig. 16. — **Turbina Brotherhood.** - *Sezione longitudinale.*

La turbina è del tipo Brotherhood, alimentata con vapore alla pressione di 10 kg./cm². L'energia termica del vapore, che si espande attraversando gli ugelli di bronzo, si trasforma in energia cinetica, assorbita dalle palette di una ruota del diametro di 0,77 m. la cui velocità di rotazione raggiunge 3000 giri: tra le due palette calettate alla periferia della ruota ve ne è una *A* fissa all' involucro esterno della turbina; il giuoco tra le parti mobili e di circa 3 mm. La ruota è calettata sull'asse motore munito di guarnizioni a tenuta ermetica e ruotante entro sopporti con cuscinetti di bronzo.

Il regolatore *C* è montato sull' albero motore, come è indicato a destra della fig. 16; esso permette di ruotare fino alla velocità di 3000 giri al minuto. L'apparecchio *B* regolatore del grado d' introduzione è applicato superiormente al regolatore suddetto e comandato dallo stesso. Gli imbuti *D* servono per fornire l'acqua per la tenuta ermetica dell'albero: da essi partono i due tubi *E* che fanno capo alla parte inferiore delle guarniture, le quali sono munite di due controporte *F* che impediscono un'eventuale infiltrazione dell' acqua circolante nelle guarniture, entro i sopporti.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 20, p. 310; n° 22, p. 347; n° 23, p. 361; n° 24, p. 379.

La pompa centrifuga è a doppia camera come rilevasi dalla sezione longitudinale (fig. 17), nella quale il percorso del fluido è indicato dalle direzione delle freccie.

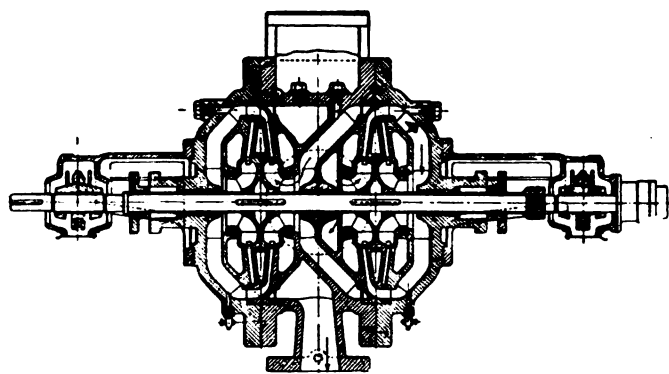



Fig. 17. — **Pompa Rees Returbo.** - *Sezione longitudinale.*

Nelle prove la pompa forni 880 litri circa al minuto alla pressione di 12,8 atmosfere: la potenza sviluppata dalla turbina fu di 41,5 HP ed il consumo di vapore di 18 kg. per HP-ora.

## Rifornimento dell'acqua nelle locomotive durante la marcia.

Nell'ultimo Congresso dell' American Railway Engineering and Maintenance of Way Association tenuto in Chicago nel marzo u. s. venne presentata una relazione sul rifornimento dell' acqua nelle locomotive in marcia sulle linee ferroviarie americane, relazione che riassumiamo per sommi capi dell' *Engineering News*.

Fu nel 1857 che l' ingegnere inglese J. Ramsbottom applicò il suo sistema nelle linee della London and North Western; nel 1870 il sistema veniva applicato per la prima volta in America sulle linee della New York Central, tra New York and Albany. Dapprima venne impiegato per rifornire le locomotive che rimorchiavano treni celeri e diretti; ma poi, accelerato il servizio dei treni merci, si estese l'impiego del sistema anche a questa specie di treni.

Nella fig. 18 sono rappresentate sistematicamente varie disposizioni

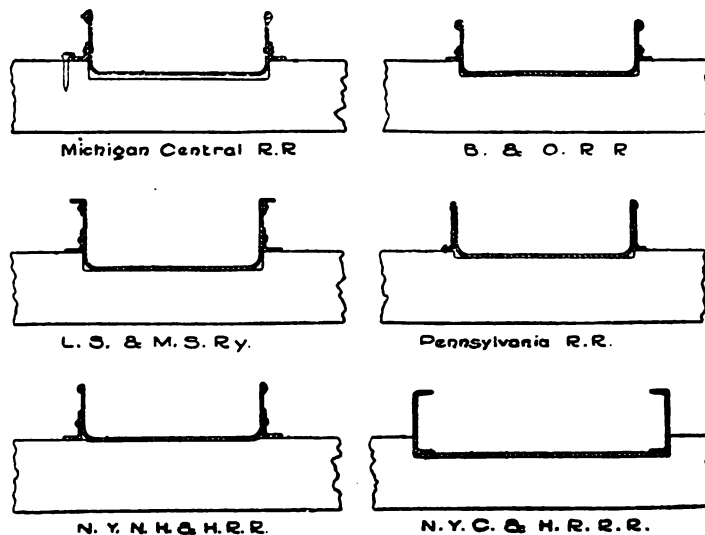



Fig. 18. — **Disposizione del canale d'alimentazione sulle linee americane.** — *Sezioni.*

del canale centrale, quali sono adottate dalle maggiori Amministrazioni ferroviarie del continente nord-americano.

Nella tabella a pagina seguente riportiamo poi le principali caratteristiche degli impianti stessi.

Il materiale generalmente usato nella costruzione del canale d'alimentazione è la lamiera d'acciaio, benchè sieno stati impiegati anche il legno ed il ferro.

La quantità d'acqua che penetra attraverso il tubo Ramsbottom dipende dalle dimensioni e dalla forma del medesimo e dalla velocità di marcia. Secondo esperimenti eseguiti dal prof. J. P. Church dell' Università di Cornell, la velocità minima alla quale è possibile far

Digitized by Google

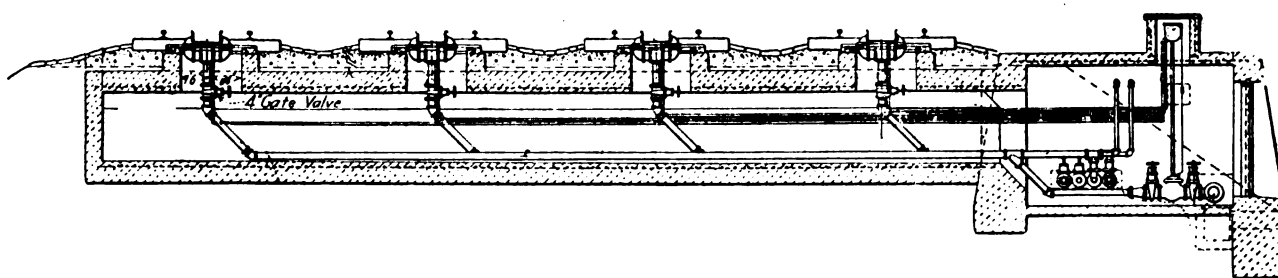



Fig. 19. — Impianto per la rifornitura d'acqua alle locomotive in marcia, sulle linee della Lake Shore and Michigan Southern Ry. - *Sezione*.

| Amministrazione | CANALE lunghezza m. | larghezza mm. | profondità mm. | Sistema di riscaldamento d'acqua |
|---|---|---|---|---|
| Pennsylvania . . . . | 540 | 725 | 150 | condotto di acqua calda |
| L. S. & M. S. . . . . | 600 | 475 | 175 | condotto di acqua calda |
| Baltimon & Hohio . . | 360 | 475 | 150 | vapore |
| Michiagen Central . . | 480 | 480 | 175 | vapore |
| N. S., N. H. & H. . . | 375 | 475 | 150 | vapore |
| N. S. Central . . . . | 420 | 575 | 175 | vapore |

salire l'acqua nel tubo Ramsbottom è di 35,2 km. all'ora; alla velocità di 38 km. si ha un funzionamento abbastanza regolare ed alla velocità di 75 km. sale nel tubo la massima quantità di liquido.

Analoghe esperienze vennero eseguite dalla Pennsylvania Ry. in Atglen, con canali della larghezza di 475 e 725 mm. i risultati migliori si ottennero col canale da 475 mm.

Nella fig. 19 illustriamo l'impianto eseguito dalla Lake Shore and Michigan Southern Ry. per rifornire le locomotive di treni viaggiatori celeri e quelle dei treni merci. La larghezza dei canali è di 475 mm.; la distanza da asse ad asse dei medesimi è di 3,90 m. Il riscaldamento dell'acqua, nella stagione invernale, è fatto mediante correnti di vapore, che effluendo da appositi eiettori, riscaldano le masse d'acqua, condensandosi, obbligandole in pari tempo a muoversi nel canale. La portata dell'acqua nel canale è regolata automaticamente mediante apposite valvole.

## Iniezioni di cemento nella galleria di Col de Montets (Alta Savoia).

Già ci occupammo nell' *Ingegneria Ferroviaria* dell' impiego del cemento iniettato per la riparazione delle costruzioni danneggiate (1): riportiamo ora dalla *Rivista dei Materiali da costruzione* alcuni dati su una riparazione eseguita con detto sistema nella galleria di Col de Montets, la quale nel tratto di ferrovia tra Chamonix e Martigny, attraversa un terreno fessurato, ricco di sorgenti, costituito specialmente da micaschisti, gneiss, quarzite e terreni detritici.

Si era previsto quale rivestimento della galleria nei luoghi umidi, oltre alla cappa di cemento dello spessore di m. 0,03, una camicia di lamiera destinata ad impedire l'erosione delle acque, che da otto sorgenti principali sgorgavano nei pressi della galleria, e fra le pareti dello scavo e la camicia di lamiere una interposizione di pietrame a secco dello spessore di m. 0,80.

I temporali e lo scioglimento eccezionale delle nevi fecero affluire nel sottosuolo gran copia di acque (circa l. 40,5 al minuto) che i mezzi di scolo nella parte costruita (circa m. 260) non bastavano a prosciugare. L'acqua si addossò alle pareti di rivestimento producendo gravi danni; dalla parte di Martigny ebbe a lamentarsi anche qualche frana parziale. Si ricorse allora alle iniezioni di cemento, sperimentate con successo nel traforo del Limonest, linea Lozanne-Givors.

L'apparecchio adoperato consisteva in un tamburo cilindrico (brevetto Wolfholz) cui faceva capo un tubo flessibile comunicante con la condotta generale di aria compressa (5 a 6 kg. per centimetro quadrato).

Da apposita apertura s' introduceva nel tamburo il cemento liquido (kg. 50 di Portland in 40 l. d' acqua) che veniva rimestato internamente da alcune palette collegate ad un albero centrale mosso da una manovella. Dalla parte inferiore del tamburo partiva un tubo flessibile terminante con un tubo di piombo nella lunghezza di 2 a 3 m., che si addentrava circa m. 0,10 nell' interno del foro da iniettarsi e ad esso era fissato mediante cemento a rapida presa.

Si iniettava il cemento fino a saturazione, quindi, segato il tubo di piombo a qualche centimetro dal paramento, si ribatteva col martello.

Dalla parte di Chamonix il consumo di cemento corrispose sensibilmente al 50 % del volume totale del pietrame a secco.

Dalla parte di Martigny delle erosioni importanti, provocate dai torrenti d'acqua riversatisi attorno alle murature, resero difficilissimi i lavori di consolidamento della galleria e di introduzione del cemento per via di iniezione. Affine d' impedire per quanto era possibile la diluizione del cemento, si fu obbligati a concentrare in un medesimo punto da 2 a 3 macchine ed il consumo del cemento sorpassò il triplo del volume del pietrame a secco.

Il prezzo medio di 1 tonn. di cemento iniettato ascese a L 120, vale a dire :

| | |
|---|---|
| Mano d'opera . . . . . . . | L. 11,60 |
| Forniture (cemento, tubi, ponti di servizio, illuminazione) . . . . . . . | » 82,20 |
| Macchine, binari, vagoni, sorveglianza . | » 11,50 |
| Benefizi, spese straordinarie 15 % circa | » 14,70 |

mentre nel traforo del Limonest costò L. 60 e in quello di Belleville (Petite Ceinture) si elevò a L. 375, costo eccezionale dovuto alle condizioni sfavorevoli in cui si era dovuto lavorare ed alla perdita di tempo per il continuo ingombro della via.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1907, n° 21, p. 353.

## NOTIZIE E VARIETA'

**L'elettrotrazione sulla linea Modane-Bardonecchia.** — Riferendoci alla notizia già pubblicata in proposito (1), riportiamo dalla *Rassegna dei Lavori Pubblici e delle Strade Ferrate* i seguenti brevi cenni sulla elettrificazione della linea Modane-Bardonecchia, i cui lavori sono in corso avanzata esecuzione. Come è noto, l' impianto della trazione elettrica sulla linea del Moncenisio venne chiesto dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato per aumentare la potenzialità della linea e per sopprimere le difficoltà ed i pericoli derivanti dalle difettose condizioni di aereazione delle lunghe gallerie.

L'energia generata nella centrale municipale di Chiomonte sotto forma di corrente trifase a 50 mila volts e 50 periodi, e della potenza di 3500 kilowatt, viene trasportata, mediante due condotture primarie, seguendo quasi sempre la linea, sino a Bardonecchia.

I pali Mannesmann che portano queste primarie sono anche predisposti per sostenere, con adatti bracci, le condotture elettriche che alimenteranno i locomotori, allorchè la trazione elettrica si estenderà da Bardonecchia a Bussoleno.

Le condotture primarie sono sostenute l'una da isolatori di porcellana, d'un tipo speciale, studiato dalle Ferrovie d'accordo colla Ditta Richard-Ginori di Sesto Fiorentino, e da questa costruiti; l'altra da isolatori di vetro costruiti dalle Verreries di Folembray. Questi isolatori di vetro sono però soltanto in esperimento.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 23, p. 359.

Digitized by Google

Lungo le condotture primarie, corre un filo di guardia, elettricamente collegato, mediante una parte dei pali stessi, a *terre* appositamente costruite in adatte località e, dov'è possibile, alle rotaie dei binari.

Interessanti sono gli apparecchi speciali, per concedere che gli operai possano, da soli, con tutta sicurezza, con facilità e con prontezza salire su quei pali, abbastanza lisci, in qualunque condizione atmosferica, per eseguirvi lavori o riparazioni.

In Bardonecchia le due condotture primarie fanno capo ad una sottostazione rotativa, nella quale l'energia sarà trasformata a 3.500 volts e 16 periodi, per essere immessa nelle condotture aeree di alimentazione.

Questa sottostazione, ha pure l'ufficio di egualizzare in parte i carichi rapidamente variabilissimi, per farli meno risentire sulla Centrale di Chiomonte, e contenerli nel limite di potenza contrattuale sopraccennato, pur fronteggiando, temporaneamente, maggiori richieste di energia.

Siccome la distanza fra Bardonecchia e Modane è molto notevole e la velocità dei locomotori è di 50 chilometri all'ora anche sulla pendenza del 30 per mille, e volendosi fare, anche contemporaneamente, due treni in salita, di peso complessivo rimorchiato fino ad oltre 300 tonnellate se in semplice trazione, e 600 tonnellate se in doppia trazione, il trasporto della necessaria energia, specialmente nella lunga galleria del Fréjus, non si presentava facile, ed ha richiesto seri studi e l'applicazione di nuove modalità.

Nel risolvere questo problema si è tenuto conto di tutti gli insegnamenti che l'esperienza ha dato col pratico esercizio di analogo impianto, funzionante da un anno nella galleria dei Giovi. Inoltre si è dovuto ricorrere all'impianto di un feeder che dalla sottostazione di Bardonecchia giunge fino all'imbocco Nord della galleria del Fréjus, costituito da tre grossi cavi monofasi isolati armati, posti in apposite cassette di grès, murate alla base di uno dei piedritti della galleria.

Un particolare interessante della distribuzione dell'energia è pure quello della cabina di smistamento delle linee, posta all'imbocco Nord della galleria del Fréius, per alimentare ad anello il tronco di ferrovia verso Modane ed, indipendentemente, la stazione di Modane.

Nella stazione di Modane si costruiranno importanti impianti, anche per corrispondere alla richiesta della Compagnia P. L. M., con sistema di interruttori, per ciascun tronco di binario, comandati elettricamente a distanza.

Con la prossima estensione della trazione elettrica da Bardonecchia a Bussoleno la linea Modane–Bussoleno che dalle locomotive Gr. 470 F. S. (1) ebbe di tanto migliorata la potenzialità da poter far fronte a tutte le maggiori e temporanee richieste del traffico, senza sforzi, riceverà un nuovo aumento della capacità di transito, poichè i treni aumentati di peso, percorreranno la linea con velocità di 50 anzichè di 25 e di 30 chilometri all'ora.

---

**Regolamento sulla larghezza dei cerchioni delle ruote in relazione al carico dei veicoli.** — Con R. Decreto 26 marzo u. s. n° 3711, è stato approvato il Regolamento per disciplinare in modo uniforme in tutto il Regno la larghezza dei cerchioni delle ruote dei veicoli circolanti sulle strade pubbliche in relazione al loro carico.

Non sono ammessi alla circolazione sulle strade pubbliche i veicoli di qualunque genere, che non abbiano i cerchioni rivestiti di gomma o di altra sostanza eminentemente elastica, se il peso complessivo del veicolo e del carico supera i limiti stabiliti dal seguente articolo in relazione al numero delle ruote ed alla larghezza dei cerchioni.

Pei veicoli a due ruote il peso complessivo del veicolo e del carico non potrà superare:

i sei quintali, se la larghezza del cerchione non è almeno di quattro centimetri;

i dieci quintali, se la larghezza non è almeno di sei centimetri;

i venti quintali, se detta larghezza non è almeno di otto centimetri;

i cinquanta quintali, se la larghezza non è almeno di dodici centimetri.

Pei veicoli a quattro ruote il peso complessivo del veicolo e del carico non potrà superare:

i dieci quintali, se la larghezza del cerchione non è almeno di quattro centimetri;

i quindici quintali, se tale larghezza non è almeno di sei centimetri;

i trenta quintali, se detta larghezza non è almeno di otto centimetri;

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1907, n° 15, p. 246.

Non è accordata alcuna tolleranza sul peso, neppure nei casi di veicoli imbrattati di fango, e di carico inzuppato di acqua.

La larghezza dei cerchioni si misura sulla parte cilindrica del loro contorno esterno, escludendo la parte arrotondata, salvo la tolleranza di uno smusso fino ad un massimo di mezzo centimetro per parte.

Il carico dei veicoli, se è divisibile, non potrà mai, insieme col peso del veicolo, eccedere i settanta quintali.

Per il trasporto di oggetti non divisibili, il cui peso superi tale limite, si dovrà chiedere, almeno cinque giorni prima, la licenza all'autorità dalla quale la strada dipende e avere ottenuto apposito lascia passare in iscritto. Nell'accordare la licenza, l'autorità potrà prescrivere quelle condizioni o cautele che giudicherà necessarie nell'interesse della sicurezza pubblica e della conservazione della strada e potrà esigere il deposito di una somma a garanzia del compenso dei danni che venissero arrecati, nonchè il pagamento di una tassa di L. 5 per ogni trasporto e per ogni giorno, per l'accompagnamento del carro da parte di un funzionario incaricato.

Il conducente al quale venisse intimata la contravvenzione per il soverchio peso e carico del veicolo, avrà la facoltà di far verificare tale peso a sue cure e spese al luogo più vicino dove trovisi un ponte a bilico o siano altri mezzi adatt, e ciò in contraddittorio all'agente che gli avrà intimata la contravvenzione o di persona dal medesimo delegata, senza però che egli abbia alcun diritto a compenso od indennizzo, qualora anche la prova sortisse esito a lui favorevole.

Nella targa prescritta dall'art. 34 del Regolamento di polizia stradale approvato con R decreto 8 gennaio 1905, n°. 24, alle altre indicazioni verrà aggiunta quella del peso del veicolo.

Per l'accertamento delle contravvenzioni e per la relativa procedura, sono applicabili le disposizioni degli articoli 87, 89 e seguenti del Titolo IV, capo I, del predetto regolamento di polizia stradale.

Tali contravvenzioni sono punite coll'ammenda da lire due, estensibile, secondo le circostanze, a giudizio dell'autorità competente, sino a lire cento.

Tutto ciò non è applicabile al carreggio militare.

Questo Regolamento entrerà in vigore il 27 marzo 1913 e da questa data rimarrà abrogata ogni disposizione dei regolamenti generali e locali.

---

**Concorso Internazionale per sistemi elastici per veicoli automeccanici** — Riferendoci alla notizia già pubblicata (1), annunciamo che per assecondare le domande ed il generale desiderio manifestatosi fra i promotori e fautori del concorso, il termine utile per l'iscrizione è portato al 31 luglio corr. anno.

Ad evitare poi difficoltà e talune dubbiezze relative emerse circa la interpretazione e la portata del secondo comma dell'art. 2 del programma che riguarda la domanda di corrispettivo per l'uso del brevetto, si previene che la presentazione di detta domanda non sarà ritenuta indispensabile, e potrà quindi essere omessa senza pregiudizio per i concorrenti che non la presenteranno.

---

**III Sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 13 maggio u. s. vennero approvate le seguenti proposte:

Proposta per provvedere una prima partita di materiali metallici ordinari e di traverse per armare una parte dei binari della ferrovia direttissima Roma-Napoli.

Proposta per l'approvvigionamento dei meccanismi fissi dei material pel servizio d'acqua e delle stadere a ponte, e per l'impianto dei rifornitori in cemento armato e della linea telefonica per le ferrovie Pietrafitta-Rogliano, Spezzano-Castrovillari e Altamura-Matera.

Proposta suppletiva a quella approvata per l'impianto del servizio d'acqua nella stazione di Ostiglia lungo la ferrovia Bologna-Verona.

Domande per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Perugia ad Umbertide.

Verbali di accordi con l'Impresa Rolla per un prezzo suppletivo per cinture in pietrame nei piedritti della galleria della Vivola lungo la ferrovia direttissima Roma-Napoli.

Verbale di accordi coll'Impresa Spadari per un prezzo suppletivo per le cinture in pietra nel rivestimento della galleria della Vivola, lungo la ferrovia direttissima Roma-Napoli.

Proposta per aumento delle dimensioni delle traverse per l'arma-

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 7, p. 116.

Digitized by Google

mento del tronco Lercara Scalo-Bivio Filaga delle Ferrovie complementari sicule.

Schema di convenzione fra la Direzione generale delle Ferrovie di Stato ed il Consorzio idraulico Alto Tartaro, Tione ed influenti relativo alla costruzione del ponte per la ferrovia Bologna-Verona sul fiume Tartaro.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sulla linea Sassuolo-Montefiorino-Cargedolo.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sulla linea Forlì-S. Sofia-Mortano.

Proposta per lo spostamento della stazione di Alife sulla ferrovia Napoli-Piedimonte d'Alife.

Questione relativa alla costruzione di un ponte per l'attraversamento dell'acquedotto del Serino al km. 4 + 464,10 della ferrovia Napoli-Piedimonte d'Alife.

Domanda della Società « Officine Meccaniche di Carmagnola » per essere autorizzata a sostituire la trazione a vapore a quella animale sul proprio binario di raccordo con la stazione di Carmagnola sulla ferrovia Torino-Savona.

Proposta per taluni lavori di sistemazione e di consolidamento occorrenti lungo il tronco Ventimiglia-Bevera della ferrovia Cuneo-Ventimiglia.

Domanda per modificazioni allo schema di convenzione per la concessione della tramvia Susegana-Pieve di Soligo.

Schema di convenzione per il completamento a doppio binario di tutte le opere d'arte della ferrovia Fornovo-Borgo S. Donnino.

Progetto esecutivo delle funivie Savona-S. Giuseppe di Cairo pel trasporto dei carboni.

Progetto modificato per una variante alla ferrovia Macomer-Bosa e domanda della Società concessionaria per corrisponsione del sussidio annuo chilometrico sulla maggiore lunghezza dipendente dalla variante stessa.

Schema di convenzione per concessione alla Società dell'Acquedotto di Napoli di attraversare la ferrovia Napoli-Torregaveta con una conduttura d'acqua.

Progetto per la costruzione del nuovo tunnel di Posillipo per impiantarvi il secondo binario della tramvia napoletana Torretta-Bagnoli-Pozzuoli.

Domanda dell'Azienda delle tramvie municipali di Roma per l'uso dei rimorchi lungo la via delle Quattro Fontane.

Schema di convenzione per concessione alla Società Industriale Elettrotecnica di Pont S. Martin di attraversare la ferrovia Santhià-Biella con una condottura elettrica.

Schema di convenzione per concessione al comune di Volpiano di sottopassare con una chiavica di scarico la ferrovia Settimo-Rivarolo.

Progetto di alcune variazioni da apportarsi alla deviazione della strada comunale per Miglianico ed ai due cavalcavia alle progressive 230 + 80 e 1051,04 lungo la ferrovia Altamura-Matera.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico per la stazione di Palombara-Marcellina e la stazione di Fara Sabina.

Riesame della domanda di concessione sussidiata della tramvia Aquila-Popoli.

Tipi di materiale rotabile per la ferrovia Stresa-Mottarone

Riesame della questione relativa all'impiego della saldatura ossiacetilenica nella riparazione delle caldaie a vapore.

Tipi di carri merci per la ferrovia Poggibonsi-Colle Val d'Elsa.

Tipo di due locomotive per la tramvia Pinerolo-Perosa Argentina.

---

**Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 15 maggio u. s. del Consiglio generale, vennero approvate le seguenti proposte:

Quesito sull'interpretazione degli articoli 30 e 37 della legge 25 giugno 1906, n° 255 in relazione alla legge 22 dicembre 1910, n° 919 per la sistemazione idraulica in Calabria.

Questione di massima sull'ammissione delle domande di sussidio per servizi automobilistici esclusivamente destinati al trasporto delle merci.

Proposta di condizioni per le prove, l'accettazione e l'impiego delle pozzolane.

Domanda del Consorzio richiedente la concessione della Ferrovia Siracusa-Vizzini per modificazione allo schema di convenzione-capitolato.

Questioni di massima sulle modalità tecniche per la trasformazione a trazione elettrica della tramvia a vapore Monza-Barzanò-Oggiono, e sulle modalità tecniche e sulle previsioni di spesa, nonchè sulla misura dell'eventuale sussidio governativo pel prolungamento della tramvia stessa da Oggiono a Lecco.

Domanda del Consorzio richiedente la concessione della Ferrovia Rimini-Mercatino-Talamello per la divisione della linea in tronchi e per a riduzione della compartecipazione dello Stato ai prodotti lordi iniziali.

Domanda della Società richiedente la concessione della Ferrovia Lonate-Confine svizzero perchè sia elevato il limite del prodotto lordo oltre il quale comincia la compartecipazione dello Stato.

Domanda di sussidio per la concessione della ferrovia S. Giovanni in Persiceto-Nonantola.

Progetto di massima per la bonifica generale del Consorzio idraulico di S. Giustino in provincia di Rovigo.

Elenco suppletivo delle acque pubbliche scorrenti in provincia di Potenza.

Progetto di massima delle opere di sistemazione dell'approdo di Golfo Aranci (Sassari).

Progetto di massima per un pontile di approdo nella marina di S. Eufemia, e progetto esecutivo per collocamento di boa di ormeggio nella stessa località (Catanzaro).

Ricorso straordinario a S. M. il Re del sig. Giovanni Bachetoni Rossi Vaccari contro il piano regolatore edilizio di Roma.

Progetto di massima del pontile di approdo con relativa rampa di accesso nella spiaggia di Soverato (Catanzaro).

Progetto di massima del porto di Brava nel Benadir.

---

## GIURISPRUDENZA
### in materia di opere pubbliche e trasporti.

**Automobili** - *Indennità ai funzionari incaricati di visite e prove di veicoli ed esami di conducenti.*

È conforme alla retta interpretazione degli articoli 17 e 20 del Regolamento 29 luglio 1909, n. 710, per i veicoli a trazione meccanica senza guida di rotaie, la disposizione contenuta nelle circolari del Ministero dei Lavori pubblici 20 ottobre e 12 dicembre 1910, n. 552 *A*, con la quale fu stabilito che ai funzionari dei Circoli ferroviari d'ispezione e del Genio civile, incaricati ci eseguire visite e prove di automobili ed esami di conducenti, competessero le ordinarie indennità di trasferta soltanto per le percorrenze fatte allo scopo di recarsi sul luogo dove si trova il veicolo o il conducente da esaminare e non già per quelle fatte sul veicolo automobile durante la prova o l'esame, per le quali è stabilita una speciale indennità in misura fissa e determinata.

Consiglio di Stato - Sezione seconda - Parere 3 marzo 1911, n. 538 su relazione del Ministero dei Lavori pubblici.

**Convenzione Internazionale di Berna** - *Ritardata consegna - Dichiarazione d'interesse - Misura del danno.*

In caso di ritardo di un trasporto internazionale eseguito con dichiarazione d'interesse alla riconsegna, a norma dell'art. 40 della Convenzione di Berna, l'indennizzo non potrà sorpassare la somma dichiarata, anche se questa sia inferiore al prezzo di trasporto.

Solo nel caso che l'avente diritto offra la prova del danno patito, l'indennizzo potrà ragguagliarsi al prezzo del trasporto, giusta la modifica che nella seconda conferenza di revisione (Berna 1908) fu apportata al citato art. 40.

Tribunale di Udine - Sentenza 11-29 luglio 1910 - Ferrovie Stato c. Emilio Pico.

**Espropriazione per pubblica utilità** - *Determinazione del prezzo - Diritto transitorio.*

Nelle espropriazioni per pubblica utilità il prezzo deve determinarsi in base al valore che il fondo espropriato ha nel momento nel quale è emesso il decreto che pronuncia la espropriazione ed in base alle leggi in quel momento vigenti

Corte di Cassazione di Torino - Decisione 14 giugno 1910 - Ferrovie Stato c. Bauer - Est. Avenati.

**Sinistro ferroviario** - *Responsabilità dell'Amministrazione - Danno morale.*

Il danno morale propriamente detto, consistente nel puro dolore, nel patema d'animo, non è in alcun caso risarcibile. Questo tipo di danno per sua natura interiore e quindi non accertabile, per sua natura spirituale e quindi non suscettibile di compenso pecuniario, sfugge affatto

Digitized by Google

a quella valutazione che il diritto vuole e disciplina a ristoro dei danni ingiustamente causati.

Tribunale di Roma – Udienza 6-11 luglio 1910 – Manescalchi c. Ferrovie dello Stato.

**Sinistro ferroviario** – *Responsabilità dell'Amministrazione – Danni morali.*

Non è dovuto risarcimento di danni morali quando essi non dipendono da perdita maggiore o minore di credito o di reputazione ed in genere, dal discapito del patrimonio morale o da diretta ripercussione sul patrimonio economico dell'offeso.

Tali ipotesi non si possono verificare nelle azioni per risarcimento di danni da sinistro ferroviario anche perchè trattasi di una responsabilità colposa indiretta dell'Amministrazione ferroviaria.

Corte di Appello di Catanzaro – Sentenza 12 luglio 1910 – Mesi c. Ferrovie dello Stato - Ciaccia P. P. - Est. Custorone

**Strade** – *Omissione di ripari – Lesione di un viandante – Colpa – Responsabilità.*

Deve prestare risarcimento di danni il Comune che abbia omesso di apporre i ripari prescritti dai regolamenti in una strada pubblica ove si trovi un guasto od un'apertura producente pericolo, quando da ciò sia derivata lesione personale a un viandante.

Le condizioni fisiche, che possono aver contribuito a produrre il fatto, sono da tenere in conto nella liquidazione del danno, ma non estinguono la colpa dell'Amministrazione.

Corte di Cassazione di Napoli – Decisione 18 gennaio 1911 – Comune di Napoli c. Fulchignoni – Est. Perfumo.

**Strade vicinali** – *Consorzio – Controversie – Competenza della Giunta provinciale amministrativa in sede giurisdizionale – Inammissibilità del ricorso alla Giunta provinciale amministrativa se prima non fu adita la Giunta municipale.*

Nelle controversie che possono sorgere in materia di Consorzio per strade vicinali che non escono dai limiti del territorio della Provincia contro le deliberazioni dei Consigli comunali, è ammissibile il ricorso alla Giunta provinciale amministrativa in sede giurisdizionale, in base all'art. 1, n. 6 della legge (t. u.) 17 agosto 1907, n. 639. E ciò indipendentemente dal vedere se possa ammettersi anche il reclamo alla Giunta provinciale amministrativa in sede ordinaria, quale autorità gerarchicamente superiore alle rappresentanze consorziali e comunali.

Però tale ricorso non è ammissibile se prima non sia stata adita la Giunta municipale.

Consiglio di Stato – Sezione V – Decisione 17 febbraio 1911, n. 34 – Modica c. Consorzio della Strada Casale-Belliscala in Rosolini – Relatore Merlini.

**Trasporto di merci infiammabili o combustibili** – *Incendio – Presunzione di irresponsabilità della Ferrovia – Questione nuova in Cassazione (Cod. Comm. articoli 400, 401; L. 27 aprile 1885 sulle Conv. ferr. All D, articoli 102, 103, 130; all. 9, art 8. cat. IV e VI.*

In sede di Cassazione non è lecito variare o modificare la base della contestazione in fatto, come quella che appartiene esclusivamente alla cognizione del Giudice del merito; ma è lecito sostituire anche d'Ufficio dal Supremo Collegio quella più precisa disposizione di legge che al medesimo si attaglia.

L'art 130 delle tariffe ferroviarie, All. D alla legge 27 aprile 1885 invertendo l'onere della prova, statuisce la presunzione di irresponsabilità del vettore ferroviario in tutti i casi ivi enunciati, a meno che non sia provata la sua colpa.

I cascami di cotone sono nel sistema delle tariffe considerati come merce pericolosa agli effetti del trasporto, e perciò vanno senz'altro compresi fra le merci infiammabili, esplodenti, fulminanti, o altrimenti pericolose di cui al suddetto art. 130 delle Tariffe

Udienza 11 marzo 1911 – Pres Favini – Est. Martinelli – P. M. Ciravogna (concl. conf) – Ferrovie Stato (Serv legale) c. Craviolo (Avv. Cravera.

## BIBLIOGRAFIA

*Sicilia. Un volume, 164 pag., una carta geografica. Guida edita a cura della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato Italiano. — Roma, 1911.*

La collezione delle Guide regionali, la cui pubblicazione fu iniziata or è qualche anno dalla Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato, col lodevole intento di far conoscere ed apprezzare le naturali bellezze e l'interesse artistico che presentano le regioni della nostra Italia, s'è arricchita di un nuovo interessante volume, dedicato alla generosa e forte terra di Sicilia.

Questo volume segue gli altri già noti dedicati all'Umbria, alle Puglie ed all'Abruzzo, e tutti li supera per mole, eleganza tipografica, varietà di contenuto e numero di incisioni. E non poteva essere altrimenti, chè l'incanto dell'isola è unico, chè l'arte vi ha profuso dovizia di tesori, perchè infine questa guida di Michele Oro non è che la manifestazione del reverente omaggio di un figlio dell'isola del fuoco alla sua terra natale.

* * *

*« Hütte ». Manuel de l'Ingénieur. Nouvelle édition française. 2 vol., 2.255 pag. - Librarie Polytecnique Ch. Beranger, éditeur. - Paris, 1911. Prix: 30 frs.*

Il successo considerevole ed ininterrotto del *Taschenbuch* della Hütte (19 edizioni tedesche) è raro, se non unico, negli annuali delle pubblicaziani scientifiche.

La complessa arte dell'Ingegnere tende a specializzarsi sempre più, ed ora che tanta è la somma delle cognizioni tecniche e scientifiche, una vita umana è appena sufficiente per lo studio di una branca sola della scienza o di una sola delle molteplici sue applicazioni industriali, onde l'ingegnere moderno avrà indiscutibile competenza per alcune di queste applicazioni, ma per le altre si troverà in difetto. Addensare in un unico volume tutte quelle basi scientifiche e principii necessarii all'Ingegnere per la redazione di un progetto e per la sua esecuzione, tale fu l'intento della Hütte. Ch'essa sia riuscita pienamente in questo intento, stanno a dimostarlo le numerose edizioni tedesche, e la traduzione in altre lingue (ne esiste anche una in italiano).

L'ultima edizione tedesca (la 19ª, come dicemmo) si è arricchita di 198 pagine: il lavoro di redazione e revisione venne, come al solito, affidato a tutta una schiera di tecnici specialisti i quali svolsero i molteplici argomenti in ragione della loro importanza, onde l'opera risultò armonica nelle varie parti e di una esattezza rigorosa.

L'edizione francese è elegantemente ed accuratamente edita dal Béranger: la traduzione è dovuta all'ing. L. Desmarest, membro della Société des Ingénieurs Civils de France, il quale s'è strettamente attenuto alla edizione originale tedesca

Il 1° volume comprende le seguenti otto parti: Matematiche – Meccanica dei corpi solidi e dei fluidi liquidi – Calore – Teoria della resistenza – Studio dei materiali – Organi delle macchine – Macchine motrici – Macchine operatrici. Il 2° volume comprende le seguenti tredici parti: Topografia – Costruzioni – Ventilazione e riscaldamento – Distribuzione dell'acqua – Fognatura cittadina – Costruzioni stradali – Statica delle costruzioni – Costruzioni dei ponti – Costruzioni navali – Tecnica delle strade ferrate - Siderurgica – Elettrotecnica – Fabbricazione del gas.

Tradotto nella lingua francese, al Manuale della Hütte, edito dal Béranger, non può mancare meritato successo e larga diffusione, poiche a tutti i tecnici è indispensabile avere a portata di mano un manuale pratico, ampio e specializzato in ogni materia. E tale è il Manuale classico della Hütte.

* * *

*Annual, 1911. Annuaire-dictionnaire universel des Industries automobiles, nautique et aéronautique. – Paris: Mr. Hubert Baudry. Prix: 12 frs.*

Questo Annuario generale dell'industria automobilistica, nautica ed aeronautica ha felicemente raggiunto la 6ª edizione.

Consultandosi come un dizionario di nomi e di cose, dando in tal maniera tutte le informazioni che possono interessare, esso contiene elencati alfabeticamente e divisi in classe, tutti i nomi degli agenti, commercianti ed industriali; le spiegazioni della terminologia tecnica, le novità dell'annata, il resultato di gare sportive, tutto ciò insomma che concerne ed ha attinenza con l'industria automobilistica e con la locomozione sportiva ed industriale.

Edizione di gran lusso, illustrata da molteplici incisioni, presentata in veste nuova, pratica, originale, l'*Annual* è diventato indispensabile sia allo sportman ed all'industriale, che al tecnico ed al commerciante.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani

Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma – Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile – Via dei Genovesi 12.

Digitized by Google

# FABBR.CA AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI

**SOCIETA' ANONIMA — CAPITALE VERSATO L. 4.000.000**

STABILIMENTO E UFFICI **MILANO** VIA MONTE ROSA, 79

AUTOMOTRICE **ISOTTA FRASCHINI** A BENZINA

## AUTOMOTRICI

A BENZINA

**PER TRAINO DI VAGONCINI**

PREVENTIVI GRATIS A RICHIESTA

RIVOLGERSI

ALLA

FABBRICA AUTOMOBILI

ISOTTA FRASCHINI

Via Monte Rosa, 79 - **MILANO**

Telefono **8064 - 8074**

# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

Telegrammi: **Acciaieria** — **Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — Telefono: **1-18** e **62-98**

**Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:**

**5 Diplomi d' Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Medaglia d'Oro**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
**CINQUE GRANDI PREMI**
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO

D'OGNI QUALITÀ

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano. Funzionerà nei primi mesi del 1911).

I nuovi impianti — attualmente in via di esecuzione — furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate. L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

**LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO** è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

**Materiale rotabile.** Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

**Materiale fisso.** Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

**Materiale per ponti e tettoie.** Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

CATENIFICIO DI LECCO (Como)

**Ing. C. BASSOLI**

MEDAGLIA D'ARGENTO - Milano 1906

# CATENE

SPECIALITÀ:

**CATENE CALIBRATE** per apparecchi di sollevamento

**CATENE A MAGLIA CORTA, di resistenza** per servizio ferroviario e marittimo, di cave, miniere, ecc. ◆ **CATENE GALLE**

**CATENE SOTTILI**, nichelate, ottonate, zincate

**RUOTE AD ALVEOLI** per catene calibrate ◆ **PARANCHI COMPLETI**

— TELEFONO 168 —

# ING. NICOLA ROMEO & C°.

Uffici - 35 Foro Bonaparte
TELEFONO 28-61

MILANO
Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione
TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**

di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI

ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI

a mano ad avanzamento automatico

**ROTATIVI**

IMPIANTI COMPLETI di perforazione A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

**E MARTELLI PERFORATORI**

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.

LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.

# BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo Telegr. BALDWIN - Philadelphia

# LOCOMOTIVE

**a scartamento normale e a scartamento ridotto**
**a semplice e a doppia espansione**

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

Agenti generali: SANDERS & Co., 110, Cannon Street - London E. C.

Indirizzo Telegr. SANDERS, London

Uff. Tecnico a Parigi: Mr. LAWFORD H. FRY. 64, Rue de la Victoire

OFFICINE ED UFFICI

500, North Broad Street — PHILADELPHIA, Pa., U. S. A.


Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 12

ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

16 Giugno 1911.

**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* —
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chicsi - Silvio Dose - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti - Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA"

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.
*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.

Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per
**TRAZIONE ELETTRICA**
Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.
**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.
JAMES ARCHDALE & C.° L.TD - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.
THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L.TD. Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.
Agente per l'Italia: EMILIO CLAVARINO - GENOVA
33, Portici XX Settembre

**Cinghie per Trasmissioni**

Telegrammi: BALATA-Milano
TELEFONO 24-69
**Wanner & C.o**
— MILANO —

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

**WAGGON-FABRIK A. G.**
UERDINGEN (Rhin)
**Materiale rotabile per ferrovie e tramvie**

**HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.**
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN
Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.
CALDAIE — MOTORI
Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE
GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.
Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

**BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT**
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4
ESPOSIZIONE DI MILANO 1906
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.
**LOCOMOTIVE di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

**Rotaie Titanium** La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

MANGANESITE
IL PIU' SICURO - IL PIU' COMODO - IL PIU' ECONOMICO - IL PIU' RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAZ
MANGANESITE
Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.
Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.
Ing. C. CARLONI, Milano
proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
Manifatture Martiny, Milano, concessionarie.

MANGANESITE
*Ho adottato la Manganesite avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i mastici congeneri per guarnizioni vapore.* Franco Tosi
Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere
Ing. C. Carloni propr. dei brevetti | Manifatture Martiny - Milano Concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.
Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana. *Società del gas di Brescia*

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA, 16 Giugno 1911. N. 12


# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI


AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 32, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia:** per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero:** per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.


SOMMARIO.



## TRAMVIA A TRAZIONE ELETTRICA BIELLA - OROPA.

È imminente l'apertura all'esercizio della linea tramviaria a trazione elettrica che unirà Biella col Santuario di Oropa, linea che presenta un certo interesse per la località in cui si svolge il tracciato, per la sensibile variazione nell'affluenza dei passeggeri tra i mesi d'estate e d'inverno per cui fu prevista e che costituisce, in Italia, uno dei più tipici esempi delle applicazioni della trazione elettrica su linee di montagna a forti pendenze.

La lunghezza della linea è di 14,250 km.; le quote altimetriche di Biella e di Oropa sono rispettivamente di 420 e 1156 m., con un dislivello di 736 m. La linea parte in vicinanza della stazione delle Ferrovie dello Stato, passa vicino alla tramvia a vapore Biella-Vercelli, poi alla stazione delle Ferrovie Economiche e per le vie Vittorio Emanuele, Marocchetti, raggiunge presto il piazzale del Boccalino, attraversando piazza Battiani ed altre vie aperte di recente. Da piazzale Boccalino, la tramvia prosegue parte su sede propria, parte su strada provinciale fino a raggiungere il piazzale inferiore del Santuario presso l'ingresso principale fig. (1). A 10 km. circa da Biella, la tramvia passa sotto una galleria elicoidale della lunghezza di 52 m.

L'andamento della linea è piuttosto tortuoso con raggi di curvatura che raggiungono fino a 25 m. Però, si è ottenuto una pendenza abbastanza uniforme su tutto lo sviluppo della linea e la livelletta di maggior pendenza non supera il 70°/₀₀.

Fig. 1. — **Tramvia a trazione elettrica Biella-Oropa** - *Vista del Santuario di Oropa.*

Il binario ha uno scartamento, misurato fra le faccie interne delle rotaie, di 0.95 m. Le rotaie in campagna sono del tipo Vignole del peso di 23 kg. al m. l. con una lunghezza di 15 m., mentre negli abitati si sono adottate rotaie Phoenix da 33,5 kg. con una lunghezza di 12 m.

***

Nei mesi tra maggio e settembre, specialmente nei giorni di sabato e domenica di ogni settimana, il concorso di gente al

Digitized by Google

Santuario di Oropa è notevole, raggiungendo talvolta il numero di 2000 persone. Ma nei mesi di gennaio e febbraio il movimento dei passeggeri è molto ridotto, e non se ne presume un numero maggiore di un centinaio.

Per un traffico così fluttuante nei diversi mesi dell'anno si è dovuto studiare un impianto con criteri speciali che permettesse un servizio economico.

La linea di presa di corrente è aerea, appoggiata su pali e mensole in ferro, come lo mostrano le fotografie prese durante il montaggio. La sezione del filo di contatto è in sezione profilata, di 65 mm². La sua altezza, sul piano del ferro, è di 5,50 m. In certi punti, negli abitati, anzichè da mensole, il filo di contatto è sostenuto da trasversali tesi tra i fabbricati. I materiali di sospensione e di isolamento sono i soliti lungamente sperimentati dal-

Fig. 2.

Nei giorni di maggior traffico i treni saranno dunque composti di un'automotrice e di un rimorchio leggero, ma di grande capacità e le partenze si effettueranno dai capilinea, Biella ed Oropa, ogni 30 minuti con una velocità oraria commerciale di 16 km/ora e massima, in piena linea in rettifilo e su livellata orizzontale, di 23 km/ora. Nei giorni invece di traffico ridotto i treni saranno composti della sola automotrice ed il numero di coppie di treni giornalieri sarà pure ridotto.

Fig. 3. — **Vista della linea in inverno.**

Il sistema di trazione prescelto fu quello a corrente continua a 750/800 volta al filo di contatto, con ritorno di corrente per mezzo delle rotaie.

Le unità generatrici l'energia a corrente continua furono scelte di piccola potenza.

Su queste basi quindi si è studiato economicamente l'impianto e la parte elettrica fu affidata interamente alla Società Italiana di Elettricità A. E. G. - Thomson Houston (1).

L'automotrice è a due assi rigidi, costruita per 18 posti a sedere e 12 in piedi sulle piattaforme; la sua larghezza massima è di m 2.20 e la lunghezza massima (esclusi i respingenti) di 7,20 m. Lo scartamento degli assi di m. 1,80 con ruote a razze di ferro dolce e cerchioni d'acciaio. Il peso dell'automotrice vuota compresi gli equipaggiamenti elettrici e ad aria compressa per i freni è di circa tonn. 10,6. Le vetture rimorchiate, tipo a giardiniera, hanno le stesse dimensioni esterne di quelle automotrici e sono per 18 posti a sedere e 18 in piedi sulle piattaforme. Il peso diun rimorchio vuoto con freni ad aria è di circa tonn. 3,4 Sicchè il peso massimo di un treno composto di un'automotrice e di una rimorchiata carichi è di tonn. 18,7.

l'A. E. G. - Thomson Houston. L'isolamento elettrico della linea di contatto è doppio verso terra e la sua resistenza alla tensione d'esercizio ed in tempo piovoso fu garantito dalla Casa costruttrice di 250.000 ohm. per ogni km. di lunghezza semplice della linea.

La presa di corrente è ad archetto.

Gli equipaggiamenti elettrici si compongono di due motori della potenza normale di 66 HP. ciascuno a 750 volta corrente continua con poli ausiliari di commutazione. La carcassa del motore si può aprire alla parte inferiore per render facilmente asportabile l'indotto senza rimuovere tutto il motore della vettura. La regolazione loro è fatta col sistema serie parallele da uno dei controller posti sulle piattaforme dell'automotrice mediante la manovra d'una manovella.

Il manovratore, stando nella sua cabina può servirsi, in caso eccezionale, per frenare il treno, di una manovella speciale posta sul controller inserendo i due motori di trazione in serie su resistenze. Però, per la frenatura normale del treno si fa uso di un sistema di freni, uno ad aria compressa e due a mano. Perciò si sono previste due timonerie indipendenti, di cui l'una comandata dal cilindro ad aria compressa o da un volantino verticale che per mezzo d'una vite continua, aziona i quattro ceppi interni; l'altra comandata da una manovella orizzontale mediante una catena metallica ed aziona i 4 ceppi esterni delle ruote.

Sui rimorchi si hanno due soli freni, l'uno a mano e l'altro ad aria. Quest'ultimo ha un compressore assiale ed è del tipo ad azione continua, automatico, con serbatoio ausiliario sul rimorchio.

Per i mesi invernali, si è previsto il riscaldamento delle automotrici con stufe montate sotto i sedili della vettura in serie di 3 su 750 volta, le quali assorbono 3 amp. circa.

Fig. 4. — **Montaggio dei pali.**

L'energia occorrente per il servizio, di cui abbiamo parlato, è fornita da una stazione, posta a circa 5 km. da Biella, che trasforma la corrente elettrica trifase a 14.000 volta, 50 periodi al

(1) La A. E. G. Thomson Houston è la sola Casa in Italia che abbia in esercizio impianti come quelli della Brescia-Salò-Toscolano già descritta nel l'*Ing. Ferr.* (1911, n° 10, p. 149), della Monza Meda che presto sarà prolungata fino a Cantù con una lunghezza complessiva di 30 km. circa, della ferrovia a vapore Torino-Rivoli, delle tramvie Pisa-Marina di Pisa e Verona-S. Bonifacio, i quali funzionino o funzioneranno con una tensione di 1200 volta al filo di contatto.

Digitized by Google

secondo fornita dall'impianto idroelettrico di Pont Saint Martin, a corrente continua a 800 volta.

Nella stazione vi sono tre gruppi trasformatori composti ognuno di un motore trifase asincrono accoppiato direttamente ad una dinamo a corrente continua con poli ausiliari di commutazione, della potenza di 72 kw, 800 volta ai morsetti.

La corrente ai motori asincroni è fornita da 3 gruppi trasformatori trifasi in olio, della potenza di 120 kwa i quali trasformano la corrente trifase di linea da 14 000 a 500 volta.

Tra il macchinario elettrico della sottostazione troviamo infine un gruppo survoltore devoltore per la carica e scarica di una batteria di accumulatori di 111 amp-ora, composto di un motore trifase, di una dinamo con 2 avvolgimenti di campo per l'eccitazione, di cui uno in derivazione, l'altro in serie sulla corrente di ritorno della linea tramviaria. Una seconda dinamo, parte principale del gruppo, è montata coassialmente alle due macchine precedenti, è eccitata dalla prima dinamo descritta ed ha 2 avvolgimenti e 2 collettori sull'indotto, i quali possono, mediante un interruttore montato in vicinanza del gruppo, esser messi in serie od in parallelo: la prima connessione serve per la carica a fondo, la seconda per la carica e scarica normale della batteria volano.

Le tre macchine sono montate sopra uno zoccolo comune. Questo importante gruppo, che trovasi in quasi tutti gli impianti di trazione a corrente continua costruiti dalla Società Italiana di Elettricità A. E. G. - Thomson Houston, ha per scopo di permettere alla batteria di lavorare in parallelo colle dinamo sotto qualunque carico previsto, anche quando esso oscilli entro grandi limiti e precisamente per scaricare rapidamente la batteria nel caso di forti richieste sulla linea; e nel caso che sulla linea non sia richiesta tutta l'energia prodotta dalla o dalle dinamo, permette alla dinamo di caricare la batteria. Ne consegue così che il gruppo motore-dinamo generatrice lavora con carico costante in prossimità del carico massimo per il quale fu calcolato e quindi con un rendimento massimo ed alle sbarre omnibus si ha una tensione costante.

I lavori di questo interessante impianto tramviario sono molto avanzati. Da tempo tutto il macchinario ordinato è arrivato a Biella ed in gran parte è gia in opera.

Sulla linea è finita la posa dei pali ed alcuni chilometri di filo di contatto è già in opera, pronto ad entrare in servizio,

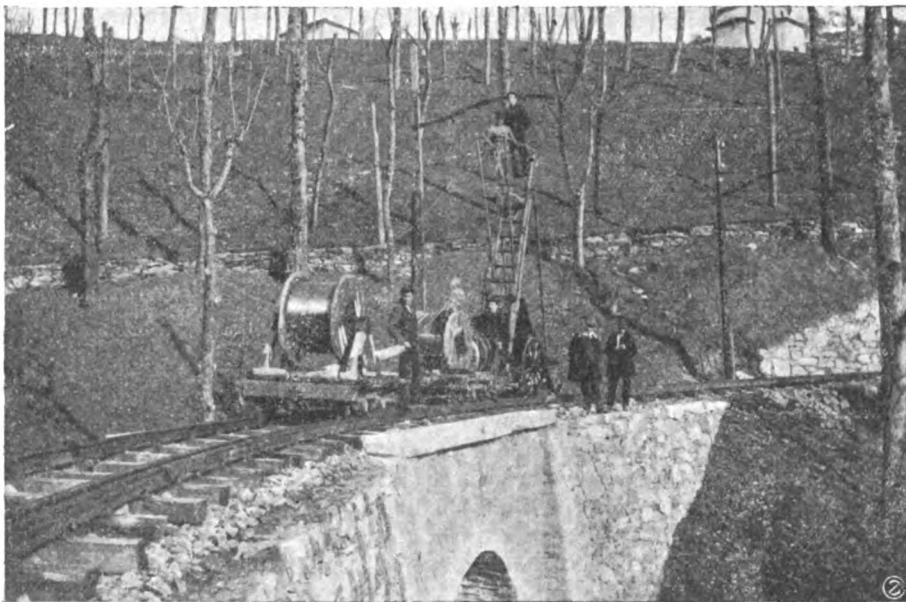



Fig. 5. — Tesatura del filo di contatto.

Si ritiene quindi di poter iniziare il servizio per il pubblico entro il mese corrente.

La Società Italiana di Elettricità A. E. G. - Thomson Houston, malgrado il rigido inverno passato e la abbondante neve caduta su quelle ridenti Prealpi, come ne fanno anche testimonianza le fig. 1, 3 e 4, ha saputo far progredire tanto celermente i lavori.

La Società Italiana di Elettricità A. E. G - Thomson Houston, ha in questi ultimi tempi condotto a termine gl'impianti di elettrificazione della nuova linea Napoli-Piedimonte d'Alife, di cui non mancheremo occuparci in un prossimo fascicolo.

Ing. A. B.

## LA COOPERAZIONE DEL TRENO ALLA PROPRIA SICUREZZA SULLE FERROVIE ESTERE (1).

È noto che la protezione del treno si fa in quasi tutte le ferrovie, a sezioni distanziate. La linea è divisa in diverse porzioni, ognuna delle quali è protetta da un segnale, sicchè l'entrata nella relativa sezione è permessa solamente quando essa è libera e non occupata da altri treni. Si fa però eccezione per le stazioni. Tutti i segnali stanno l'un l'altro in tale dipendenza, che ogni mezzo di segnalazione, per cui viene concesso ad un treno di percorrere una sezione di blocco, debba, dopo passata la coda del treno, venir collocato in posizione di arresto e assicurato in modo che non si possa nuovamente riportare a via libera, prima che il corrispondente collegamento del più prossimo segnale sia messo in azione, cioè prima che la sezione da coprire — detta sezione di blocco — sia abbandonata dal treno e resa libera per uno susseguente. La chiusura del segnale al punto iniziale di una sezione di blocco viene levata per mezzo della manovra a distanza, quando la guardia che si trova al punto finale ha portato e chiuso il suo segnale in posizione di fermata, tosto che il treno è entrato nella successiva sezione.

A questo scopo serve l'apparecchio di blocco di Siemens e Halske (fig. 6). La fig. 6 *B* mostra la disposizione con cui viene dato il segnale di via libera; se il treno è passato, il guardiablocco mette il segnale all'arresto, spingendo in basso l'asta di blocco (*1*) fino a che l'asta di chiusura (*2*) entri nell'incavo della leva di manovra e la tenga fissa. Con ciò la leva a dente (*3*) viene spinta in avanti restando in tale posizione fintanto che l'asta di chiusura (*2*) venga tenuta ferma nel modo rappresentato dalla fig. 6 *C*. Se in questa posizione delle diverse parti, viene mandata una corrente alternata nelle bobine dell'elettromagnete (*2*) cosicchè l'ancora dello scappamento (*5*) subisca dei movimenti alternativi, il settore dentato (*6*) cade per il proprio peso, e il suo asse (*4*)

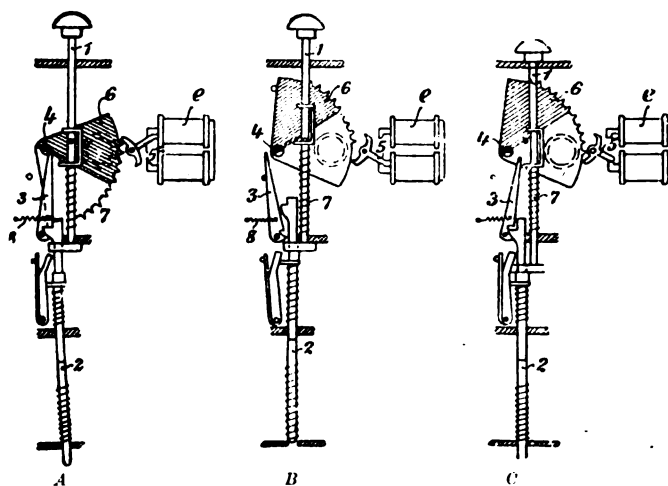



Fig. 6 — Apparecchio di comando nel blocco elettrico Siemens-Halske.

tiene ferma l'asta di chiusura (*2*) e con ciò tutto l'apparecchio di blocco. L'apparecchio è così in posizione di arresto. Perchè esso possa venir riaperto, occorre che dal posto corrispondente venga inviata nell'elettromagnete una nuova emissione di corrente alternata

Allora, trovandosi l'apparecchio nella posizione rappresentata

(1) Vedere *Glasers Annalen fur Gewerbe und Bauwesen*, 1906, n° 800, p. 147.

Digitized by Google

nella fig. 6 *A*, il settore dentato (*6*) viene dente per dente reso libero per mezzo dell'ancora a scappamento e si riporta nuovamente in alto sotto l'impulso della molla (7) (fig. 6 *C*) fino a che la leva a dente (*3*) viene resa libera e ritirata dalla posizione d'arresto. L'asta di chiusura è ora nuovamente libera e si porta in alto, rendendo libera la leva del segnale: si ritorna così alla fig. 6 *B*.

Oltre a ciò i segnali del principio e della fine di una sezione fra due stazioni sono collegati con gli scambi delle stazioni, e possono essere disposti per la via libera solo quando tutti gli scambi della via che il treno deve percorrere sono collocati in giusta posizione, ed anche tutti i così detti scambi antagonisti di altri binari, che possono permettere ad un secondo treno l'accesso sul binario da proteggere, sono chiusi.

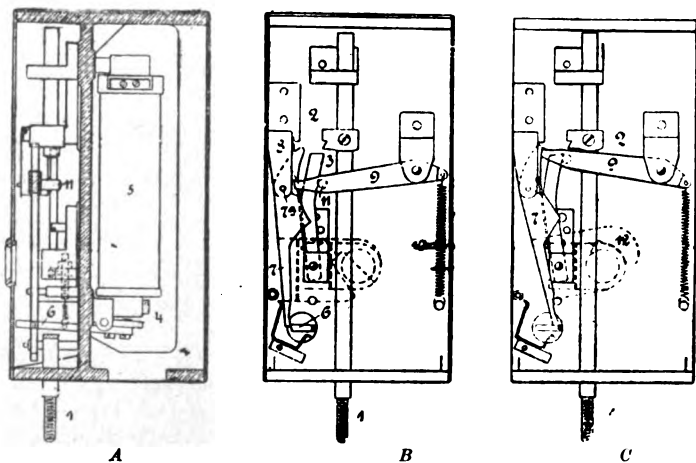
Per questo scopo serve un catenaccio di direzione, che può prendere due posizioni, una delle quali ferma tutti gli scambi (la falsa posizione dei quali potrebbe mettere in pericolo il treno) in posizione corrispondente alle prescrizioni per la marcia del treno, mentre la leva del segnale dà la via libera; nell'altra posizione invece ferma la leva del segnale, permettendo la manovra dello scambio relativo. Se il segnale viene collocato a via libera, il catenaccio di direzione viene dal canto suo fermato per mezzo della leva del segnale, sicchè è reso impossibile il variare la posizione dello scambio che ad essa appartiene.

Ciò premesso, dimostreremo ora, come, nonostante questa ininterrotta dipendenza fra scambi e segnali, sia anzitutto possibile in diversi modi una falsa segnalazione, e come debbano quindi venire introdotti dei dispositivi automatici per ottenere in ogni caso un servizio ordinato dei segnali.

Ammettiamo che un treno si trovi ancora per un buon tratto lontano dal segnale di blocco — disposto per esso a via libera — nella retrostante sezione di blocco quando il guardiano del rispettivo posto di blocco, caduto per qualsiasi causa in errore, mette il segnale in posizione di fermata, e dà una nuova via libera al tratto retrostante. Con ciò egli, non solo sbarra la via al treno che sta ancora fuori della sua sezione, ma induce anche erroneamente il guarda blocco della sezione precedente a lasciar passare un secondo treno in una sezione ritenuta libera, ma in realtà ancora occupata.

Allo scopo di rendere impossibile una tale falsa segnalazione e le sue terribili conseguenze, le sezioni di blocco vengono riunite con un collegamento d'arresto elettrico; esso viene liberato dallo stesso treno che provvede così da sè alla propria sicurezza.

Il meccanismo di questo collegamento d'arresto consiste in ciò che ad un'asta, saldamente collegata all'asta di pressione dell'apparecchio, viene impedito, per mezzo di un nottolino, il movimento all'ingiù fino a che l'elettromagnete corrispondente tiene attratta l'ancora. Questa riceve la necessaria corrente elettrica nel momento stesso in cui il treno con il suo ultimo asse ha oltrepassato il segnale e, corrispondentemente ha messo in attività un dispositivo per la chiusura della corrente.

Le fig. 7 *A B C* mostrano i particolari del collegamento d'arresto elettrico.

A B C
**Fig. 7 — Apparecchio di blocco (occupazione) sull'asta di comando nel blocco elettrico Siemens Halske.**

L'asta (*1*) per mezzo d'un pezzo d'accoppiamento, è collegata all'asta di pressione dell'apparecchio di blocco. Sopra di essa si appoggia un giunto (*2*), sotto di cui in posizione normale trovasi un nottolino d'arresto (*3*) con pochissimo giuoco, che impedisce il movimento dell'asta verso il basso. L'ancora (*4*) dell'elettromagnete (*5*) presenta un prolungamento (*6*) che, quando l'ancora trovasi in basso, si mette avanti ad un nottolino di fermo (7). Ad un nasello (*8*) di questo nottolino, nella posizione di arresto è puntellata una leva, cui una molla tende a spingere verso l'alto. La leva tende a far girare il nottolino attorno al suo perno (*7-a*); ma nella posizione bassa dell'ancora (*4*) il prolungamento (*6*) di questa tende ad impedire che il nottolino giri. Sul nottolino trovasi una caviglia che, nel movimento all'insù della leva, spinge il nottolino d'arresto da un lato. La leva può portarsi in alto tostochè l'elettromagnete attira la sua ancora e quindi il nottolino sfugge al suo appoggio; essa gira il nottolino fino a sfuggire al nasello del medesimo (fig. 7 *C*). Quando il nottolino viene spinto da un lato dall'asta che si porta verso l'alto, questa può venir riportata in basso servendosi del tasto di blocco. Per ciò il giunto (*2*) spinge sull'asta la leva (*9*) un'altra volta verso il basso, ed allora questa riconduce il nottolino nella sua posizione fondamentale; quivi esso rimane finchè è interrotta la corrente nell'elettromagnete. Se il tasto di blocco viene nuovamente lasciato libero, la leva ritorna fino al nasello (*8*) del nottolino e tutte le parti trovansi nuovamente nella loro posizione normale. Al nottolino è saldato un disco (*12*) a colori bianco e nero, che si può vedere attraverso una finestra nel coperchio di custodia del collegamento d'arresto. Se appare il nero, l'apparecchio si trova in posizione di arresto, se il bianco l'arresto è levato.

La fig. 8 dimostra come avvenga che l'ultimo asse del treno dopo la fine del percorso determini la liberazione del collegamento elettrico d'arresto.

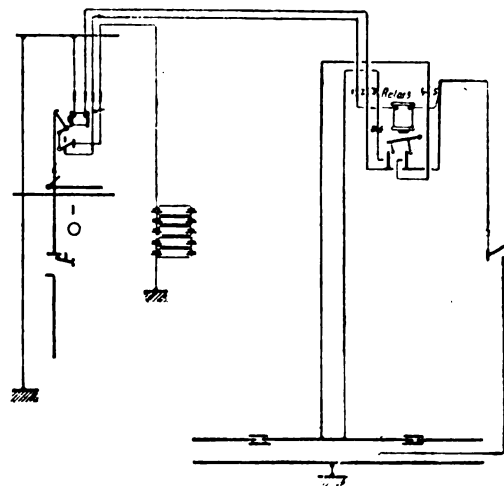



**Fig. 8 — Collegamento elettrico per la liberazione dell'apparecchio di blocco Siemens Halske.**

In una conduttura che dalla terra, attraverso una sorgente di energia elettrica, un contatto al collegamento d'arresto, ed i morsetti (*1*) e (*5*) conduce ad una rotaia isolata, è intercalato fra i morsetti (*1*) e (*5*) un elettromagnete interruttore. Quando, per mezzo del primo asse del treno, la rotaia isolata viene messa a terra, l'elettromagnete riceve la corrente, e, attirando la sua ancora, chiude due altri contatti. In tal modo dalla terra viene chiuso un nuovo circuito attraverso la batteria, il contatto al collegamento d'arresto, il morsetto (*1*), l'elettromagnete del relais, il morsetto (*5*), il contatto di relais, la rotaia isolata, il morsetto (*3*), il contatto del relais, il morsetto (*2*), il magnete d'arresto, del collegamento d'arresto e la terra. Fino a quando dunque la rotaia isolata dagli assi del treno è collegata alla terra quasi senza resistenza, la corrente invece di percorrere il magnete del collegamento di arresto, prenderà terra attraverso gli assi del reno. Il magnete rimane dunque così senza corrente.

Ma quando l'ultimo asse del treno ha abbandonato la rotaia isolata, la corrente può solamente percorrere l'indicato circuito per la sorgente di energia, ed il collegamento d'arresto viene allora liberato.

Con il collegamento elettrico d'arresto viene quindi impedito che un apparecchio di blocco venga manovrato prima che il treno abbia terminato la marcia, e che un apparecchio di blocco retrostante venga reso libero prima del tempo. Questo dispositivo, naturalmente, raggiunge il suo scopo solamente in quelle stazioni di blocco per le quali un apparato di blocco retrostante viene tenuto a via impedita. Invece le condizioni sono diverse nelle stazioni di partenza, e nelle stazioni di blocco all'inizio di una sezione.

Poichè il guardiano di questa sezione di blocco non ha dietro

Digitized by Google

a sè alcun apparato di blocco da render libero, non ha nessun obbligo di mettere il suo segnale a fermata dietro ad un treno in marcia per mezzo del quale egli bloccherebbe la via fino a che dalla prossima stazione di blocco si desse una nuova via libera. Egli potrebbe quindi senz'altro anche permettere che un secondo treno entrasse nella sezione di blocco. Ciò non si può impedire per mezzo del collegamento d'arresto. poichè esso, fino a a quando il blocco non viene usato, non entra in attività. Qui entra in funzione un secondo dispositivo automatico, per cui il treno esercita la sua influenza sulla segnalazione.

È questo il segnalamento elettrico delle ali semaforiche, rappresentato nelle fig. 9 *A B C*. La fig. 9 *A* mostra la posizione normale; l'ala semaforica indica fermata; l'elettromagnete (*E*) è

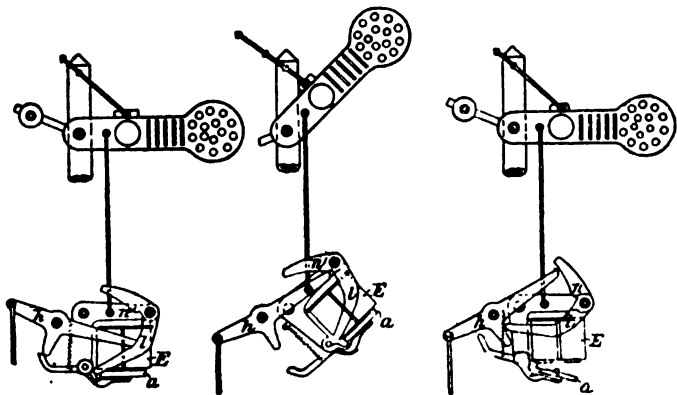



Fig. 9 – Segnali a comando elettrico (Slot) Siemens Halske.

eccitato e mantiene attratta la sua ancora che in questa posizione accoppia la leva (*R*) ed il nottolino (*l*). Alla leva (*h*) si attacca l'apparecchio di manovra del segnale. Se la leva del segnale viene spostata, la leva (*h*) gira attorno al suo pernio fino a che con l'altra estremità si porta contro il nasello (*n*) del nottolino (*l*) e trascina questo con se. In tal modo l'ala del segnale si colloca a «via libera» (fig 9 *B*). Ora il treno che parte, per mezzo di un interruttore di sezione apre il circuito deil'elettromagnete di accoppiamento (*E*), che resta quindi senza corrente e lascia cadere la sua ancora. E poichè in tal modo viene sciolto l'accoppiamento delle aste del segnale, l'ala cade, in virtù del proprio peso, dando il segnale di fermata e mette le diverse parti nella posizione raffigurata nella fig. 9 *C*. Se ora il guardiano vuol mettere il segnale a via libera egli deve anzitutto ricondurre nuovamente l'asta del

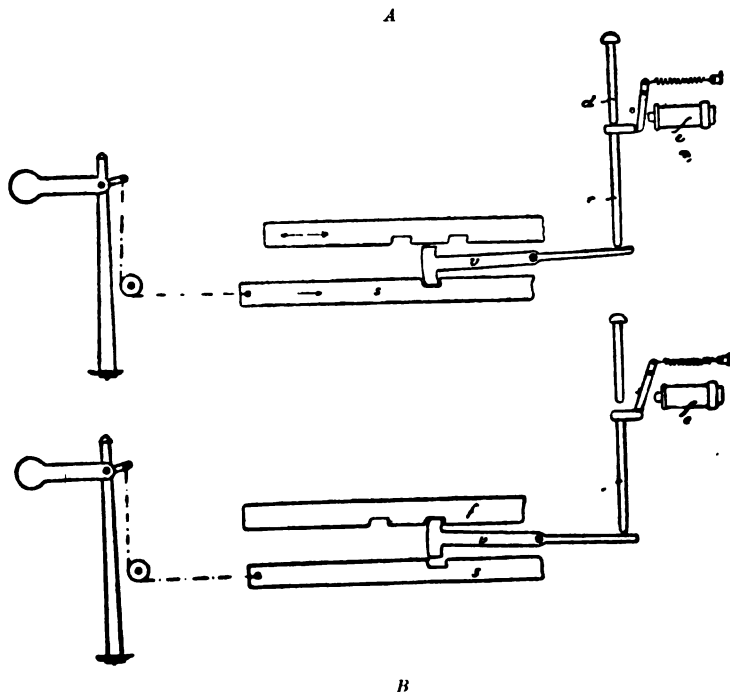



Fig. 10 – Apparecchio di occupazione Siemens Halske.

segnale nella posizione normale e riportare le parti del segnale semaforico nella posizione accoppiata della fig. 9 *A*. Ma gli è impossibile mettere in una nuova posizione la leva del segnale perchè nel riportare indietro la leva entra in giuoco una leva d'arresto meccanica. Questa può essere levata solamente quando siano riattivate le precedenti condizioni dei collegamenti di blocco e con ciò viene appunto raggiunto lo scopo prefisso.

Ma vi sono ancora altre possibilità di una falsa manovra degli apparati di segnalazione. Come venne esposto da principio, per la sicurezza di un treno che parte da una stazione o vi arriva, si esige che tutti gli scambi si trovino in posizione regolare e non possano venire invertiti durante la marcia del treno. Ciò si ottiene mediante il catenaccio di direzione che mantiene gli scambi nella posizione prescritta sino a quando il segnale sta a via libera e per mezzo di questo viene anche assicurato il catenaccio stesso. Ma può darsi però il caso che il segnale d'entrata venga posto alla fermata prima che il treno in arrivo abbia oltrepassato tutto il gruppo di scambi; così pure può accadere che il segnale d'uscita, dopo di essere già stato aperto permettendo così che il treno si mettesse in movimento, venga per una qualsiasi ragione collocato nuovamente per la fermata. In ambedue i casi, sui quali non possono in alcun modo influire nè il collegamento d'arresto nè l'accoppiamento delle ali semaforiche, viene però liberato il catenaccio di direzione e data al guardiano di manovra la possibilità di invertirlo, dopo di che può farsi l'invertimento degli scambi col treno in marcia. Non è quindi sufficiente, per la sicurezza del treno che parte o che arriva, tener incatenati gli scambi tanto a lungo, quando il segnale è aperto.

Anche qui è il treno stesso che provvede ad una sicurezza maggiore e sufficiente, ciò si ottiene con l'apparecchio di protezione del percorso della ditta Siemens e Halske, rappresentato schematicamente nelle fig. 10 *A B*.

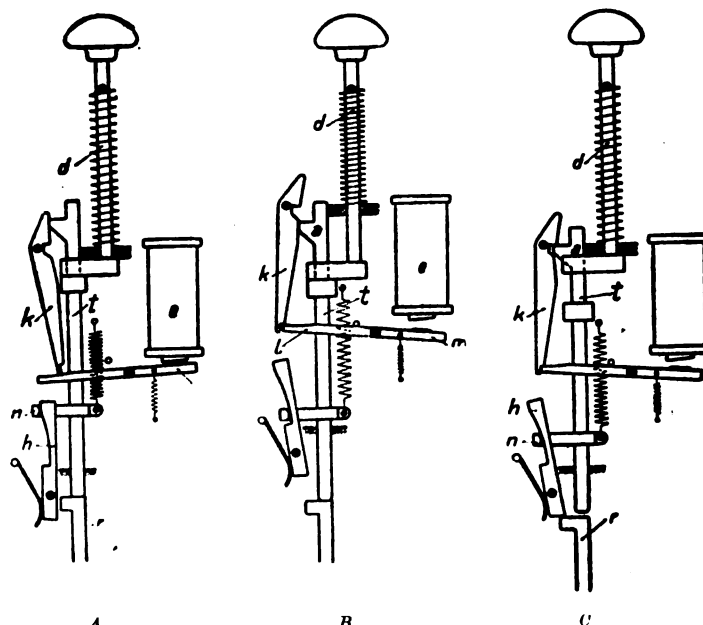



Fig 11 – Apparecchio di comando della occupazione Siemens Halske

Si vede anzitutto una sbarra di chiusura (*v*) che in posizione riposo mantiene chiusa per la fermata la leva del segnale mediante un paletto o simile; in un'altra posizione invece, tiene ferma la leva di percorso o paletto (*f*) in posizione aperta, mentre rende libera la leva del segnale Per levare l'arresto a quest'ultima è dunque necessario di muovere la sbarra di chiusura, e così assicurare la leva di percorso mutata di posto e con ciò gli scambi. Ciò si ottiene con l'apparecchio d'arresto segnato a destra nella fig. 10 Con l'asta di pressione, e mediante l'asta di arresto, si cambia di posto alla sbarra di chiusura (*v*) che viene ivi arrestata per mezzo dell'ancora dell'elettromagnete (fig. 10 *B*). Questo arresto viene mantenuto fino a che il treno abbia terminato il suo percorso, si ottiene così la sicurezza del treno.

Le fig. 11 *A B C* rappresentano l'apparecchio di comando che esternamente ha l'aspetto di uno dei soliti apparecchi di blocco. La fig. 11 *A* raffigura l'apparecchio nella posizione normale; la fig. 11 *B* con l'asta abbassata mentre è in procinto di arrestare il percorso; la fig. 11 *C* in posizione d'arresto.

Nella fig. 11 *B* l'asta di pressione (*d*) è premuta in basso; così essa ha trascinato con sè l'asta d'arresto all'ingiù, e con il nasello (*a*) ha spostato da un lato il nottolino (*k*). Poichè il magnete d'arresto (*e*) è privo di corrente la sua ancora (*m*) che nella posizione iniziale (fig. 11 *A*) si appoggia contro il nottolino. si è abbassata e per mezzo del suo prolungamento (*l*) ha impegnata la

Digitized by Google

parte inferiore del nottolino d'arresto. Per tal modo viene impedito che il nottolino si porti in posizione di riposo. Contemporaneamente, sotto l'impulso di una molla, un nottolino (*h*) si porta davanti all'asta di chiusura a catenaccio (*2*).

Nella fig. 11 *C* si vede l'asta di pressione che, lasciata libera, si porta nuovamente verso l'alto L'asta di chiusura (*f*) sotto l'azione di una molla l'ha seguita per un tratto, ma col nasello (*a*) viene imprigionata dal nottolino d'arresto (*k*). L'apparecchio si trova così in posizione d'arresto.

Tostochè una corrente di sufficiente intensità passa nei rocchetti dell'elettromagnete (*e*), l'ancora (*m*) viene attratta così il nottolino d'arresto, viene reso libero e spinto in alto insieme all'asta d'arresto, che ritorna nella sua posizione sotto l'azione di una molla. Lo stesso accade nel nottolino (*h*) per mezzo del pezzo d'aggiunta (*n*); le diverse parti ritornano nella posizione iniziale (fig. 11 *A*).

Questo apparecchio d'arresto viene collegato con un inseritore di corrente che si trova immediatamente dietro l'ultimo tratto del percorso; tale inseritore, come nell'interruttore del menzionato collegamento elettrico d'arresto, consiste in una rotaia isolata ed in una rotaia di contatto.

L'interruttore, simile a quello sopra menzionato, è raffigurato nelle fig. 12 *A B C D*.

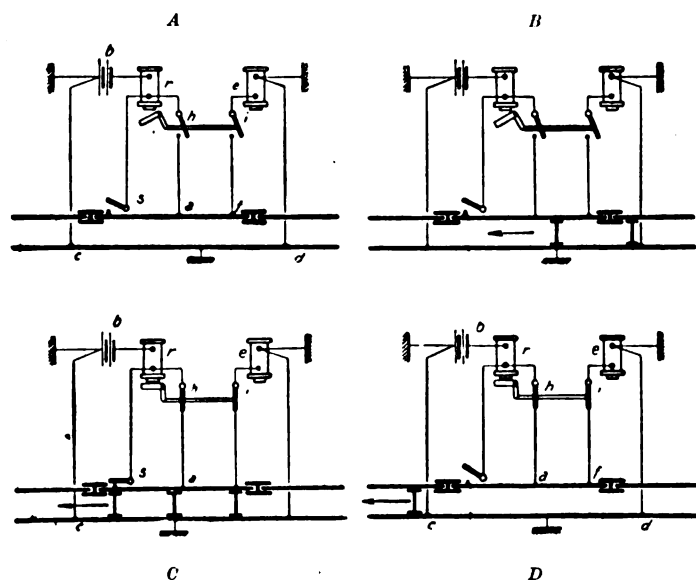



Fig. 12. — Inseritore automatico dell'apparecchio d'arresto.

L'elettromagnete (*e*) dell'apparecchio d'arresto è intercalato nel circuito *a*, *b*, *c*, *d*, *f*, della batteria *b* in modo tale da ricevere la corrente solamente quando la rotaia isolata non è occupata.

L'interruttore a magnete è collegato per mezzo di una seconda condotta con la sbarra di contatto.

Nella posizione di riposo (fig. 12 *A*) tutte le condotte sono senza corrente. In tale condizione nulla si cambia quando il primo asse del treno, che viene nella direzione della freccia, tocca la rotaia isolata, la quale però viene dall'asse stesso messa a terra.

Se però il primo asse chiude il contatto (*s*) una corrente percorre il circuito *c*, *b*, *r*, *s*, *e* l'elettromagnete (*r*) attiva la sua ancora e guida gli interruttori di corrente (*h*) e (*i*) in modo che questi chiudono le condotte alla rotaia isolata. In tal maniera, anche quando i singoli assi abbandonano per un momento la sbarra di contatto ed in questa la corrente viene interrotta, passa durevolmente una corrente sull'interruttore a magnete pel circuito *c*, *b*, *r*, *h*, *a*, fino a quando un asse si trova sulla rotaia isolata (fig. 12 *C*).

L'elettromagnete (*c*) non riceve però dapprima alcuna corrente, poichè esso contrappone una resistenza infinitamente grande in confronto agli assi.

Ma quando l'ultimo asse del treno abbandona la rotaia isolata, la corrente della batteria deve prendere a ritroso il cammino da *b*, passando per *r*, *h*, *a*, *f*, *i*, *e*, *d*, *c* verso *b*. Così l'asta di arresto dell'apparecchio viene resa libera, e libera a sua volta l'asta del chiavistello, che dal suo canto rende libera la leva di direzione.

La fig. 13 dimostra inoltre come questo dispositivo per la sicurezza del percorso, per i treni in partenza possa venire unito con l'accoppiamento elettrico delle ali semaforiche.

La disposizione è nel complesso simile a quella descritta Vi è però una differenza in ciò che la batteria per l'apparecchio d'arresto, come quella per l'accoppiamento delle ali, per criteri di economia, viene commutata, alla chiusura del percorso per mezzo di un contatto speciale. Un contatto di linea (*5*) serve per commutare alla batteria l'accoppiamento delle ali dell'uno o dell'altro segnale di partenza, quando viene occupata l'una o l'altra linea.

Finalmente, la fig. 14 mostra la corrispondente connessione dei dispositivi descritti per la sicurezza di direzione, con il collegamento elettrico d'arresto per l'entrata nelle stazioni. La disposizione è fatta in modo che nel passaggio dalla rotaia isolata a quella di contatto, il collegamento elettrico d'arresto viene liberato ed allora la corrente viene inviata sull'apparecchio d'arresto.

Fig. 13. — Inseritore dell'apparecchio d'arresto collegato coi segnali di partenza.

***

Rivolgiamo ora la nostra attenzione a quei meccanismi automatici che, agendo sotto l'influenza del treno prevengono la seconda delle cause principali dei disastri ferroviarii, cioè la mancata attenzione ai segnali di fermata, e devono impedire che il segnale venga oltrepassato. Come già si ebbe a notare siamo qui ancora in massima parte nel campo dei tentativi, per quanto i progetti in tal senso sommino a centinaia di tutti questi apparecchi però solo alcuni - che ora andremo descrivendo - sono entrati nella pratica in condizioni speciali mentre altri pochi sono ancora allo studio.

Fig. 14. — Inseritori dell'apparecchio d'arresto sui binari d'arrivo.

Si deve qui premettere che, sulle Ferrovie di Stato della Prussia-Hesse, sono permessi gli esperimenti solamente con quei congegni che mettono in azione un dispositivo d'allarme, per mezzo del quale venga richiamata l'attenzione del macchinista nelle vicinanze di un segnale, specialmente se questo è nella posizione di fermata. Sono invece per principio esclusi quelli che hanno per iscopo di agire automaticamente sul freno o sul regolatore della locomotiva. Si teme, e non a torto, che il macchinista si abitui col tempo all'azione automatica del treno sui dispositivi del freno in modo tale che ne venga diminuita le sua attenzione ai segnali ed il suo senso di responsabilità. Questo sarebbe addirittura un pericolo per l'esercizio, poichè non si conoscono dei dispositivi su cui si possa fidarsi incondizionatamente, e che mai in nessuna condizione manchino al loro scopo, oppure tali che senza dubbio facciano noto al macchinista l'eventuale difetto nel meccanismo che ne ostacola l'efficacia

Veramente l'opinione che con tali apparecchi venga a mancare la fiducia nel macchinista viene molto contestata, ma anche astraendo da questa considerazione ve n'è un'altra che depone contro l'introduzione dei meccanismi che dovrebbero agire sul freno, cioè il problema non ancora risolto riguardante il punto del tronco in cui tali congegni dovrebbero essere disposti sulle grandi linee. Ad ogni modo sarebbe erroneo il collocarli come già era stato proposto

Digitized by Google

accanto al segnale principale. Poichè se soltanto allora entrasse in azione il meccanismo si arriverebbe troppo tardi per poter prevenire un disastro. Ma nemmeno sarebbe giusto collocarli accanto al segnale avanzato. La distanza fra il segnale principale e quello avanzato corrisponde in massima alla distanza necessaria perchè agisca il freno nei treni merci più pesanti. I treni diretti invece potendo fermarsi in breve tempo e su breve spazio non conviene che vengano frenati se non a sufficiente distanza dal segnale da rispettarsi e quindi alquanto oltre il segnale avanzato. Se essi venissero frenati al segnale avanzato potrebbero subire dei ritardi ostacolando l'esercizio, e, in certe circostanze, rendendolo anche impossibile. Poichè è appunto quando i treni si susseguono con maggiore frequenza, e quindi allorchè occorre mantenere la maggior precisione nella durata del percorso, che non è spesso possibile di dare il consenso ad un treno prima che esso abbia oltrepassato il segnale avanzato in posizione d'arresto. Per rispetto quindi ai treni con minore velocità si dovrebbe adottare uno speciale apparecchio atto a provocare alla distanza opportuna la frenatura automatica; ma resterebbe con ciò la difficoltà di mantenere in piena linea questi meccanismi capaci di funzionare sempre, nonostante tutte le influenze atmosferiche.

Nelle ferrovie urbane in cui le condizioni si presentano più favorevoli, poichè in esse tutti i treni circolano presso a poco con la stessa velocità e l'identica composizione, e dove anche tali meccanismi possono venir meglio controllati nel loro stato di funzionamento, la loro introduzione ha incontrato minori difficoltà. Così si può vedere in luoghi che presentano dei pericoli speciali, della Hochbahn di Berlino, della sotterranea di New York, ecc. dei dispositivi simili per l'arresto automatico.

Gli apparecchi che debbono servire per attirare l'attenzione del macchinista nell'avvicinarsi al segnale o al luogo d'arresto, e quindi per rendergli più facile l'osservazione del segnale, sono in parte collocati sulla linea, in parte anche sul treno stesso. Appartengono ai primi p. e. anche i segnali avanzati a doppia luce, e segnali ripetuti; noi però non entreremo in particolari su questi perchè essi sono indipendenti dalla cooperazione del treno.

Un apparecchio di questo genere è il dispositivo elettrico a corni acustici della « Officina telefonica tedesca G. m. b. » in Berlino: esso venne sperimentato con successo alla stazione di Peiskretscham. Accanto al segnale avanzato vi sono tre corni elettrici a distanza di 50 m. fra di loro, collocati sui pali telegrafici e disposti in serie per modo che anche i treni più veloci possano udire a lungo il segnale. Coll'impiego del solito tipo di tronchi di rotaia isolati, il treno che passa, quando il segnale avanzato segna fermata, chiude il circuito di un interruttore a magnete, che a sua volta mette in funzione il corno. Quando il segnale avanzato è a via libera, il circuito soprannominato, viene interrotto per mezzo di uno speciale interruttore al segnale, cosicchè il meccanismo non può entrare in funzione. Il suono del corno viene ottenuto per mezzo di membrane di ferro dorato che vibrano davanti ai pali dell'elettro magnete, e questo viene eccitato da una corrente alternata ad alta frequenza. La corrente alternata si ottiene conducendo al corno principale la corrente continua di una piccola batteria inserita nel circuito chiuso dall'interruttore a magnete. Questo meccanismo risulta da un comune rocchetto a nucleo di ferro, da un'ancora vibrante dinanzi ai suoi poli, la quale porta una piccola leva a pendolo. Questa vibrando inserisce alternativamente l'uno o l'altro dei due avvolgimenti polari. Un rocchetto secondario prende poi la corrente per l'elettromagnete del corno.

Da quando si è adottato questo meccanismo non è più accaduto che il segnale di fermata venga oltrepassato. Senonchè esso è di una applicabilità molto limitata, poichè può collocarsi solamente in luoghi disabitati poichè la gente che vi abitasse vicino sarebbe disturbata in modo insopportabile dall'urlo del corno.

La stessa osservazione si potrebbe fare per i differenti congegni con petardi, che applicati automaticamente o posti a mano in casi di speciale pericolo, hanno già trovato un'applicazione generale.

Nelle ferrovie belghe e francesi venne sperimentato un meccanismo di segnalazione con petardi, che è basato sopra un'azione elettrica a distanza. Questo apparecchio non presenta gravi svantaggi palesi ma deve però probabilmente avere presentato qualche inconveniente, perchè nonostante l'esperienza di anni non venne introdotto definitivamente.

Il suo meccanismo è riprodotto nella fig. 15: la ditta costruttrice è Cousin et C. Paris.

In una cassa si trovano predisposti in un certo numero dei petardi, i quali possono essere fatti esplodere con la caduta di corpi, che stanno appesi, e che li battono con una punta.

Questi appoggiano ognuno ad un nasello di una leva comune,

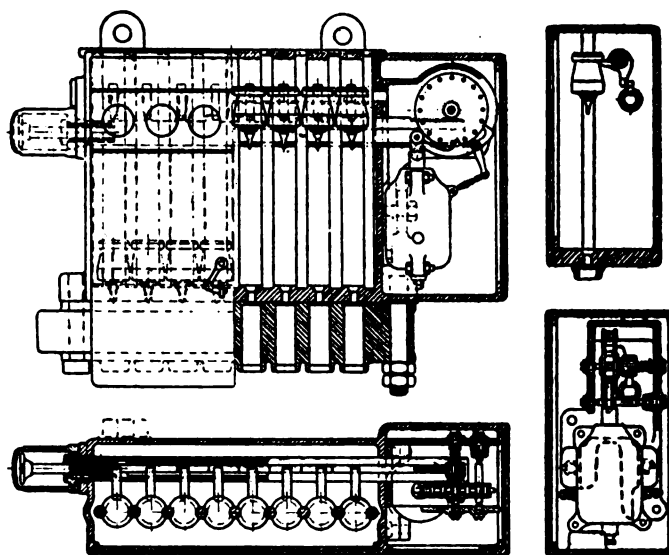



Fig. 15. — Apparecchio sparapetardi Cousin.

in modo che quando la leva rispettiva viene smossa essi vengono liberati e cadono sul relativo petardo.

Il funzionamento è ottenuto collo spostamento di un'asta la cui traslazione viene provocata e viene messa in azione per mezzo di un magnete, che fa avanzare una ruota di comando attorno ad un pezzo corrispondente, quante volte esso magnete riceve una corrente per mezzo della chiusura di un contatto di linea, quando un dato segnale è messo in posizione di fermata.

L'apparecchio viene dunque collocato accanto al binario a determinata distanza dal segnale principale, ed inserito in un circuito che da un pezzo di rotaia isolata, attraverso una batteria, ed un contatto chiuso solamente quando il segnale è in posizione di fermata, si completa con un tratto pure isolato di rotaia che sta di contro. All'occorrenza può venire intercalato anche un *relais*. Ora, se un treno stabilisce una comunicazione fra i due pezzi isolati di rotaia, il magnete dell'apparecchio riceve la corrente, l'asta viene spinta ed il corpo cadente arriva sul petardo.

Nell'applicazione di quest'apparecchio si è anche studiato di dare al macchinista la possibilità di non far funzionare l'apparecchio quando egli non ne abbia bisogno per essersi già accertato della posizione del segnale di fermata (fig. 16). Si può impedire la messa in azione dell'apparecchio per la segnalazione

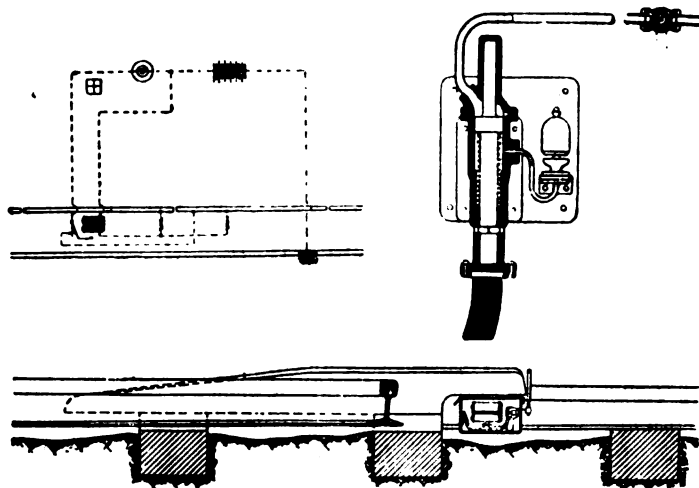



Fig. 16. — Dispositivo per l'esclusione dell'apparecchio sparapetardi da parte del macchinista.

con i petardi, quando nel circuito viene inserito un'altro contatto di interruzione, costituito da un elettromagnete che ordinariamente lascia chiuso il circuito essendo l'àncora abbandonata e lo interrompe poi quando l'àncora è attratta dal magnete.

Questo magnete è inserito in una conduttura che, da una rotaia, continua e attraverso una batteria va al pezzo isolato dell'altra rotaia, ma comunica per mezzo di una derivazione con un secondo pezzo isolato di rotaia, che sta innanzi a quello sopra nominato. Al passaggio di un treno da sinistra a destra il magnete riceve una corrente, dal circuito in cui è inserito l'apparecchio a petardi e

Digitized by Google

che viene chiuso per mezzo degli assi del treno; esso poi rimane eccitato fintantochè l'ultimo asse ha abbandonato ambedue i pezzi isolati. Ma, poichè il magnete è tanto debole da poter tenere attratta l'àncora solamente quando essa viene avvicinata ai nuclei meccanicamente, mentre esso non sarebbe in grado di smuoverla dalla sua posizione di riposo, così il passaggio sul primo pezzo isolato di rotaia non ha alcuna influenza sul funzionamento ivi descritto del meccanismo. Quando però il treno raggiunge il secondo pezzo di rotaia, chiude il circuito del meccanismo per il segnale a petardo e provoca l'esplosione del petardo. Ma se il macchinista, non appena si è accertato della posizione del segnale indicante fermata, mette in azione la manovella della condotta del freno (fig. 16), e per mezzo del meccanismo annesso alla locomotiva lascia entrare il vapore o l'aria in pressione nello stantuffo dell'apparecchio, esso fa abbassare la spazzola che scivola sulla controrotaia, visibile in basso, e per mezzo di essa fa avvicinare l'ancora al magnete.

Con ciò viene aperto il circuito dell'apparecchio a petardi che resta aperto fino a che il treno è passato; poichè il magnete tiene attratta l'àncora appunto fino a quando un asse del treno ruota sovra ambedue i pezzi isolati di rotaia.

Quest'apparecchio ha però lo svantaggio di mancare di un controllo automatico; e quindi un qualsiasi guasto di una singola parte (p. es. della cartuccia) per il quale venga meno il funzionamento, non viene segnalato automaticamente.

Oltre a ciò, poichè i dispositivi d'allarme di questa specie, in quanto che sono disposti sulla linea – come già si disse – portano facilmente molestia ai vicini, si sono fatte delle ulteriori ricerche con meccanismi per mezzo dei quali i segnali vengono dati direttamente sulla locomotiva.

La trasmissione del segnale di fermata dal binario alla locomotiva si fa in parte per via elettrica, in parte in modo meccanico.

*(Continua)*

## LA GALLERIA DEL LÖTSCHBERG E LA NUOVA VIA D'ACCESSO AL SEMPIONE

*(Continuazione, vedere n° 8, 10 e 11 – 1911).*

Come tutti i grandi trafori alpini, anche il Lötschberg volle il suo tributo di sangue; la montagna prese largamente la sua vendetta contro l'audacia dell'uomo e tanto l'oscuro lavoratore quanto l'ingegnere dirigente ed il tourista segnarono pagine nel martirologio del progresso.

Due volte la morte roteò la sua falce mietendo vittime numerose; il 29 febbraio 1908 alle 7 $^{1}/_{2}$ di sera, l'albergo costruito dall'Impresa nel cantiere di Goppenstein veniva travolto da una valanga o per meglio dire veniva sconquassato e lanciato nella Lonza dalla pressione generata per la caduta di una enorme va-

**Valori medi trimestrali dei lavoro di traforo al tunnel del Lötschberg. – VERSANTE NORD (*Kandersteg*).**

| | | 1907 — IV trimestre | 1908 I trimestre | 1908 II | 1908 III | 1908 IV | 1909 I trimestre | 1909 II | 1909 III | 1909 IV | 1910 I trimestre | 1910 II | 1910 III |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Avanzamento della galleria di direzione nel trimestre | m. | 476 | 508 | 613 | 131(1) | —(2) | 286(4) | 847 | 869 | 301(5) | 685 | 758 | 746 |
| Sezione media della galleria di direzione | m² | 6,5 | 6,0 | 5,9 | 5,9 | — | 6,52 | 6,62 | 6,23 | 7,80 | 6,58 | 6,28 | 6,2 |
| Materiale estratto per lo scavo della galleria di direzione durante il trimestre | m³ | 3119 | 3040 | 3594 | 764 | — | 1863 | 5575 | 5416 | 2330 | 4502 | 4763 | 4625 |
| Avanzamento medio giornaliero | m. | 5.32 | 5,75 | 7.38 | 5.70 | — | 7,84 | 9,85 | 10,34 | 5,63 | 7,92 | 8.81 | 8,29 |
| Numero degli attacchi | | 441 | 457 | 505 | 112 | — | 221 | 573 | 588 | 227 | 541 | 613 | 613 |
| Durata media degli attacchi | ore | 2,0 | 1,40 | 1,17 | 1.17 | — | 1,16 | 1,05 | 1,03 | 1,14 | 1,18 | 1,13 | 1,22 |
| Durata media delle operazioni di accensione e di sgombro | » | 2,36 | 2,45 | 1,37 | 3,10 | — | 2,35 | 2,26 | 2.20 | 2,50 | 2,19 | 2,02 | 1,59 |
| Durata totale di un' operazione completa di avanzamento | » | 4,50 | 4,35 | 3,58 | 4,34 | — | 3,54 | 3,35 | 3,25 | 5,39 | 3,50 | 3,22 | 3,31 |
| Numero medio di fori aperti per ogni attacco | | 13,4 | 12,5 | 12,8 | 12,5 | - | 14,5 | 14,24 | 14,49 | 14,1 | 14,1 | 14,89 | 16,07 |
| Lunghezza media di ciascun foro da mina | m. | 1,23 | 1,26 | 1,36 | 1,35 | — | 1,44 | 1,53 | 1,54 | 1,44 | 1,45 | 1,39 | 1,35 |
| Avanzamento medio per ogni attacco | » | 1,08 | 1,17 | 1,20 | 1.17 | — | 1,29 | 1,47 | 1,17 | 1,32 | 1,26 | 1,24 | 1,22 |
| Per ogni metro cubo di materiale scavato occorsero: | | | | | | | | | | | | | |
| *a*) una lunghezza media di fori da mina | » | 2,43 | 1,88 | 2,44 | 2,48 | — | 2.48 | 2,24 | 2.42 | 1,98 | 2,48 | 2,66 | 2,88 |
| *b*) dinamite | kg. | 3,59 | 3,90 | 3,76 | 3,47 | — | 3,88 | 3,36 | 3,31 | 2,48 | 3,64 | 4,09 | 4,38 |
| *c*) punte da perforatrice | | 3,39 | 3,34 | 2,42 | 1,88 | -- | 1,11 | 0,94 | 0,85 | 0,86 | 3 68 | 5,61 | 6,32 |
| Numero di perforatrici in servizio | | 3 | 3,2 | 3,4 | 3 | — | 3,98 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4 | 4,11 |
| Una perforatrice compiè 1 m. di foro da mina in minuti | | 22 | 20 | 17 | 19 | — | 15 | 13 | 12 | 15 | 15 | 14 | 15 |
| Aria consumata per l' azionamento delle perforatrici in 24 ore | m³ | 15.720 | 36.000 | 45.200 | 41.000 | 17.520 (3) | 52.258 | 60.900 | 80.640 | 94.200 | 94.000 | 97.200 | 125.280 |
| Pressione dell' aria azionante le perforatrici alla fronte d'avanzamento | atm. | 3,0 | 5,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 7,0 | 6,9 | 7,0 | 7,5 | 8,0 | 7,5 |
| Presione come sopra, misurata al compressore | » | — | — | 8,0 | 7.8 | 8,0 | 8.0 | 7,5 | 7,5 | 7,5 | 8,5 | 8,5 | 8,0 |
| Temperatura dell'aria motrice allo scarico, in gradi centigradi | °C. | 11.0 | 9,5 | 8,0 | 8,0 | 8,0 | — | — | — | — | — | — | — |
| Temperatura dell' aria all' avanzamento, in gradi centigradi | » | 10,7 | 11,7 | 13.0 | 10,8 | — | 10,2 | 15,8 | 17,0 | 15,3 | 15,2 | 19,0 | 28,5 |
| Temperatura dell' aria dell' avanzamento | » | — | — | — | — | — | 9,0 | 13,8 | 15,2 | 13,4 | 15,6 | 16,5 | 20,7 |
| Numero di cambi di squadra per la perforazione nel trimestre moltiplicati pel numero di operai facenti parte di ogni squadra | | — | 4.075 | 3.962 | 1.084 | — | 1. 16 | 4.214 | 4.251 | 2.648 | 4.369 | 4.352 | 4.573 |
| Giornate di lavoro | | — | — | 83 | 23 | | 36 $^{1}/_{2}$ | 85 $^{1}/_{2}$ | 84 | 53 $^{1}/_{2}$ | 86,5 | 86 | 90 |
| Aria iniettata per la ventilazione nelle 24 ore | m³ | — | — | 76.170 | 141.890 | 120,960 | 139.182 | 1.344.155 | 3.522.695 | 3 626 200 | 1 470 000 | 1.029.050 | 1.890.260 |
| Quota dell'avanzamento alla fine del trimestre | m. | 1423 | 1931 | 2544 | 2675 | 2675 | 1654 | 2496 | 3365 | 3715 | 4400 | 5158 | 5904 |

(1) La perforazione meccanica non durò che fino al 24 Luglio 1908, allorchè venne sospesa in seguito alla frana. — (2) Il lavoro di avanzamento rimase sospeso durante il trimestre. — (3) Questi dati si riferiscono alla perforazione meccanica della galleria di volta per l'allargamento. — (4) Il lavoro di avanzamento venne ripreso il 22 Febbraio 1909 cominciando alla quota 1368 m. — (5) Durante l'intiero mese di Dicembre il lavoro di avanzamento rimase sospeso.

Digitized by Google

langa. Le undici persone che in quel momento si trovavano riunite a cena rimasero sepolte fra le macerie; due ingegneri dell'Impresa, tecnici e visitatori degli impianti si trovarono fra i morti.

Ma la catastrofe più grave, anche perchè diede luogo a lunghe e vivaci discussioni e polemiche coinvolgenti le responsabilità tecniche e civili della Società e dell'Impresa, fu quella del 24 luglio dello stesso anno 1908.

Nella notte fra il 23 ed il 24 luglio sul versante nord della galleria, un enorme quantità di sabbia acquitrinosa, unita a grossi massi di calcare irrompeva nel tunnel travolgendo 26 giovani minatori nostri connazionali ed ostruiva la galleria scavata per un tratto di oltre 1300 m.

La squadra di minatori aveva già compiute le operazioni d'attacco ed alle 2,30 del mattino era stata fatta la carica dei fori da mina colla consueta quantità di dinamite; i minatori si erano ritirati, come d'abitudine, ad un centinaio di metri di distanza dal fronte d'avanzamento in attesa delle esplosioni. Appena partito il primo colpo un violento soffio spense repentimanente tutte le lampade e prima ancora che i minatosi riuscissero a rendersi conto dell'accaduto essi eran raggiunti e sepolti dalla melma sabbiosa; uno solo dei disgraziati potè correndo raggiungere l'imbocco e portare al cantiere la ferale notizia.

L'avanzamento era giunto alla quota 2675 dall'imbocco nord nel punto in cui l'asse del tunnel incrocia la valle di Gastern passando ad una profondità di 180 m. sotto al letto della Kander, la quale scorre in quel punto incassata nella morena. Era questo il passaggio ritenuto il più scabroso dell'intiera impresa ed al suo esame si erano specialmente dedicati i periti che vagliarono il progetto definitivo di esecuzione che servì poi di base pei lavori,

Non ripeteremo le polemiche vivacissime e le discussioni che si scatenarono fra i diversi enti intesessati nei giorni che seguirono la dolorosa catastrofe e delle quali abbiamo a suo tempo riferito largamente nel *Monitore Tecnico* (1); Società concessionaria, Impresa costruttrice, Società d'assicurazioni e tutti gli enti più o meno direttamente interessati cominciarono a palleggiarsi le responsabilità nell'intento di stabilire a chi incombessero le conseguenze morali e finanziarie del luttuoso avvenimento. Oggi a quasi tre anni di distanza, se pure vennero tacitate le famiglie delle vittime, l'ultima parola non è ancor detta e si attende ancora il responso del tribunale arbitrale che dovrà sviscerare le cause del disastro ed attribuire le responsabilità.

Il punto dove si produsse l'avvallamento che riempì il tunnel non si trova direttamente sotto al letto del fiume nè nelle immediate vicinanze di esso, ma bensì ad oltre 100 m. di distanza. La galleria aveva già attraversato la Kander e gli ingegneri che dirigevano i lavori credevano veramente che ogni pericolo fosse scongiurato. Le osservazioni ed i rilievi fatti dopo la catastrofe permisero di assodare la formazione di un largo crepaccio profondo poco più di un metro e largo circa sei o sette metri, cir-

**Lavori medi trimestrali dei lavori di traforo al tunnel del Lötschberg.** – VERSANTE SUD (*Goppenstein*).

| | | 1907 | 1908 | | | | 1909 | | | | 1910 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | IV trimestre | I | II | III | IV | I | II | III | IV | I | II | III |
| | | | trimestre | | | | trimestre | | | | trimestre | | |
| Avanzamento della galleria di direzione nel trimestre | m | 383 | 246 | 493 | 534 | 459 | 427 | 427 | 476 | 433 | 442 | 457 | 432 |
| Sezione media della galleria di direzione | m² | 5.7 | 5,8 | 6,4 | 5,9 | 6 | 6,5 | 6,20 | 6,25 | 6,20 | 6,18 | 5,90 | 6,46 |
| Materiale estratto per lo scavo della galleria di direzione durante il trimestre | m³ | 2.118 | 1.427 | 3.155 | 3.169 | 2.754 | 2.716 | 2.646 | 2.974 | 2.685 | 2.732 | 2.699 | 2.790 |
| Avanzamento medio giornaliero | m. | 4,51 | 4,51 | 5,54 | 5,90 | 5,16 | 4,74 | 4,91 | 5,29 | 4,87 | 5,23 | 5,08 | 4,80 |
| Numero degli attacchi | | 331 | 206 | 459 | 510 | 473 | 440 | 408 | 420 | 342 | 366 | 358 | 331 |
| Durata media degli attacchi | ore e minuti | 2,40 | 2,20 | 1,35 | 1,05 | 1,29 | 1,35 | 2,18 | 2,22 | 2,54 | 2,31 | 2,48 | 1,19 |
| Durata media delle operazioni di accensione e sgombro | » | 3,13 | 3,20 | 2,53 | 2,55 | 2,51 | 3,04 | 2,40 | 2,37 | 3,09 | 2,50 | 3,10 | 3,05 |
| Dnrata totale di un' operazione completa di avanzamento | » | 6,10 | 6 22 | 4,40 | 4,15 | 4,31 | 4,39 | 5,07 | 5,08 | 6,13 | 5,32 | 6,02 | 6,31 |
| Numero medio di fari aperti per ogni attacco | | 12,9 | 11,4 | 12 | 11,7 | 12 | 12,7 | 13,72 | 12,77 | 14,0 | 14,0 | 14,3 | 15,07 |
| Larghezza media di ciascun foro di mina | m. | 1,44 | 1,47 | 1,41 | 1,08 | 1,32 | 1,27 | 1,30 | 1,33 | 1,38 | 1,35 | 1,43 | 1,45 |
| Avanzamento medio per ogni attacco | » | 1,06 | 1.19 | 1,09 | 1,05 | 0,97 | 0,97 | 1,05 | 1,05 | 1,27 | 1,21 | 1,28 | 1,35 |
| Per ogni metro cubo di materiale lavorato occorsero: | | | | | | | | | | | | | |
| *a*) una lunghezza media di fori da mina | » | 2,90 | 2,31 | 2,45 | 2,00 | 2,63 | 2,65 | 2,74 | 2,41 | 2,46 | 2,54 | 2.71 | 2,60 |
| *b*) dinamite | kg. | 4.04 | 3,34 | 3,57 | 3,51 | 4,6 | 4,51 | 4,83 | 4,34 | 4,03 | 4,18 | 4,06 | 3,63 |
| *c*) punte da perforatrice | | 3,90 | 1,65 | 1,74 | 3,70 | 4,64 | 4,76 | 7,05 | 8,57 | 7,61 | 8,35 | 8,88 | 9,28 |
| Numero medio di perforatrici in servizio durante il semetre | | 3,2 | 3,2 | 4 | 4 | 4 | 4 | 5,1 | 4,9 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| Una perforatrice compiè 1 m. di foro da mina in minuti | | 28 | 28 | 23 | 21 | 22 | 24 | 40 | 41 | 36 | 32 | 16 | 18 |
| Aria consumata per l'azionamento delle perforatrici in 24 ore | m³ | 7200 | 30.000 | 36.000 | 79,200 | 86.400 | 86.000 | 103680 | 102000 | 132000 | 132000 | 132000 | 132000 |
| Pressione dell'aria azionanta le perforatrici alla fronte d'avanzamento | atm. | 5,0 | 6,0 | 6,0 | 5,1 | 5 | 4,5 | 5 | 4,6 | 4,4 | 5 | 6,5 | 6,0 |
| Pressione come sopra misurata al compressore | » | — | — | 7,0 | 6,7 | 6,4 | 5,0 | 5,6 | 6,2 | 7,8 | 6,8 | 7,0 | 8,3 |
| Temperatura dell'aria motrice allo scarico in gradi centigradi | C°. | 14,5 | 5,0 | 10 | 10 | 15 | — | — | — | — | — | — | — |
| Temperatura dell' aria all' avanzamento in gradi centigradi | » | 29,7 | 22,0 | 24 | 24,8 | 27,0 | 28,8 | 27,5 | 28,0 | 28,3 | 28,7 | 30.3 | 29,7 |
| Temperatura della roccia all'avanzamento in gradi centigradi | » | — | — | — | — | 26,0 | 26.5 | 27,6 | 30,0 | 30,3 | 32,4 | 33,5 | 34,0 |
| Numero di cambi di squadra per la perforazione meccanica nel trimestre moltiplicati pel numero di operai di ogni squadra | | — | 27,45 | 54,53 | 54,32 | 52,50 | 54,03 | 54,66 | 56,26 | 52,81 | 49,82 | 53,80 | 53,54 |
| Giornate di lavoro | | — | — | 89 | 90,5 | 88,5 | 90 | 87 | 90 | 88,5 | 84,5 | 90 | 90 |
| Aria iniettata per la ventilazione nelle 24 ore | m³ | — | — | 36.940 | 131.900 | 63.610 | 103.680 | 1.382.400 | 1 300.000 | 542.000 | 538.000 | 400.000 | 777.600 |
| Quota dell'avanzamento alla fine del trimestre | m. | 1220 | 1466 | 1959 | 2493 | 3052 | 3479 | 9306 | 4382 | 4815 | 5257 | 5714 | 6146 |

(1) Vedere *Il Monitore Tecnico*, 1908, n°. 25, p. 492; 1909, n°. 9, p. 168.

Digitized by Google

condato da numerose fenditure minori disseminate irregolarmente su un diametro di oltre 200 m. ed estendentisi sulle due rive del fiume; le fenditure maggiori vennero constatate sulla riva destra; le due rive del fiume hanno subito un forte avvallamento e l'acqua è uscita su parecchi punti ad inondare alcune depressioni.

La prima misura adottata dall'Impresa di costruzione dopo la catastrofe fu l'erezione nell'interno del tunnel di un muro di sbarramento, il quale aveva lo scopo di proteggere gli operai addetti ai primi lavori di sgombro, nonchè a quelli di allargamento e rivestimento nella parte di galleria rimasta intatta, da eventuali sorprese. Il muro di chiusura venne costruito alla quota 1,431 e cioè ad una distanza di 1239 m. dal punto in cui era avvenuto il franamento. Al muro venne dato uno spessore di 10 m.; per permettere il deflusso dell'acqua, a metà altezza della chiusura vennero murati tre tubi del diametro interno di 169 mm., ed un metro più alto altri quattro tubi; i tre tubi inferiori fornivano una quantità d'acqua costante di circa 110 litri al secondo, dei quali circa 70 litri erano forniti da sorgenti già aperte all'epoca del franamento.

I tubi vennero muniti di manometri per la misura della pressione e di separatori di sabbia per l'esame dei detriti del franamento.

Una Commissione d'inchiesta venne nominata dalla Società concessionaria e nello stesso tempo venne dato mano allo scavo di due pozzi di sondaggio nella valle di Gastern, perpendicolarmente all'asse del tunnel, alle quote di 2700 e 2870 m. misurate dall'imbocco e cioè a 25 e 195 m. più a monte del punto in cui si era verificato il franamento.

Intorno al responso della Commissione d'inchiesta, al risultato offerto dagli scavi dei pozzi di sondaggio non trapelarono che poche e contradditorie notizie. Sta il fatto che, mentre il Governo bernese aveva, sotto la pressione dell'opinione pubblica, intimato alla Società concessionaria di procedere entro il 1° aprile del 1909 allo sgombro della parte di tunnel riempita dalla frana, in modo da permettere l'estrazione dei cadaveri, lo sgombro non venne fatto e l'Impresa di costruzione il 22 febbraio 1909 riprendeva, alla quota 1368, la perforazione meccanica abbandonando il tracciato rettilineo e con esso 1272 m. di galleria.

Questa decisione dell'Impresa era stata preceduta da laboriose discussioni alle quali anche la stampa tecnica e politica prese parte larghissima. Sulle prime era quasi generale l'opinione che si dovesse mantenere il tracciato rettilineo, ricorrendo per l'attraversamento della Kander al sistema del consolidamento della superstratificazione mediante rivestimenti, colate ed armature in cemento oppure a quello della congelazione. Il primo sistema però dovette essere abbandonato in causa delle abbondanti infiltrazioni d'acqua che ne rendevano impossibile l'applicazione; il secondo sistema avrebbe reso necessaria l'apertura nella valle di Gastern di 25 o 30 pozzi di avanzamento con tutti i relativi impianti accessori per il servizio dei quali era stata calcolata una potenza di 2000 a 3000 cavalli. Secondo il preventivo di costo elaborato, la spesa per la perforazione dei 400 m. di tunnel necessari al completo attraversamento della valle di Gastern col sistema della congelazione nel punto segnato dal tracciato primitivo, avrebbe dovuto ammontare a circa 15 milioni come minimo.

L'Impresa dava invece dal canto suo la preferenza alla soluzione che abbandonando il tracciato rettilineo avrebbe permesso di attraversare la valle di Gastern, mediante una curva, seguita da contro curva, alquanto più a monte, perforando il nocciolo granitico del sistema roccioso di Gastern.

L'escavazione dei pozzi di sondaggio avrebbe dovuto decidere della preferenza da darsi all'una ed all'altra soluzione.

La Società concessionaria, quale prima esercente della linea ed il Governo federale quale futuro esercente in caso di riscatto, avevano un interesse speciale al mantenimento del tracciato primitivo di fronte ad una variante che avrebbe allungato l'intiera linea di quasi un chilometro, portando con sè oltre ad una modificazione svantaggiosa della sfera d'influenza, un aumento dei prezzi di trasporto e delle spese d'esercizio.

I lavori di escavazione dei pozzi di sondaggio non procedevano però colla desiderata speditezza, presentando difficoltà non lievi, tanto che il Consiglio d'amministrazione della Società concessionaria si vide costretto ad intimare all'Impresa costruttrice di riprendere i lavori di traforo in esecuzione degli impegni contrattuali e cioè con continuazione del tracciato rettilineo a rischio e pericolo dell'impresa stessa.

Questa rispose all'intimazione dichiarandosi ossequente alle clausole contrattuali, ma rifiutandosi categoricamente alla continuazione dei lavori a proprio rischio e pericolo sul primitivo tracciato ed affermando che in questo caso le sarebbe stato impossibile di portare il tunnel a compimento entro i limiti di tempo stabiliti dalle convenzioni; all'intimazione della Società concessionaria l'Impresa contrapponeva invece la proposta di una variante al tracciato medesimo.

Intanto i lavori nei cantieri esterni e quelli di allargamento e rivestimento della parte di tunnel non minacciata, si avvicinavano rapidamente alla fine e l'Impresa si sarebbe vista nella dura necessità di licenziare tutto il personale del versante Nord con danno gravissimo per la prosecuzione dell'opera: la Società concessionaria stimò quindi opportuno di venire ad un compromesso coll'impresa secondo il quale, fermo restando il contratto di costruzione del tunnel e riservata la prova delle responsabilità da determinarsi da un tribunale arbitrale, la Società permetteva all'Impresa di continuare i lavori di traforo seguendo un tracciato diverso dal rettilineo, ponendo però la condizione che l'allungamento del tracciato primitivo non dovesse superare gli 800 m. e che il raggio delle curve non dovesse esser minore di 1100 m.

Il Consiglio federale diede dal canto suo l'approvazione preliminare alla variazione del tracciato, cosicchè il 17 febbraio potè ricominciare, alla quota 1203, il lavoro a mano di allargamento per il raccordo col tracciato su curva; la perforazione a mano venne proseguita per 165 m., finchè alla quota 1368 vennero rimesse in azione le perforatrici.

Il nuovo tracciato abbandona dunque alla quota 1203 la linea retta e forma una curva di 1100 m. di raggio, diretta verso Est. a questa prima curva si raccorda una seconda curva diretta verso Sud colla quale la Kander viene sottopassata nel punto detto Brandhübel attraversando l'ammasso granitico di Gastern a 242 m. sotto il letto del fiume e con un soprastrato granitico di circa 200 m sul piano del ferro. Il raccordo della seconda curva col rettilineo del tracciato primitivo ha luogo all'incirca al disotto del Lötschenpass. Con questo tracciato l'allungamento portato al progetto primitivo fu di 790 m., cosicchè la lunghezza totale teorica del tunnel venne portata a 14.525 m.

La perforazione dei pozzi di sondaggio, i quali, oltrechè servire di base per la decisione interna alla scelta del sistema per la prosecuzione dei lavori, dovevano formare la base per l'esame delle responsabilità affidato al tribunale arbitrale, venne interrotta non appena raggiunta la profondità di 220 m. e cioè il 6 aprile 1909 pel pozzo alla quota 2700, ed il 12 maggio 1909 per quello alla quota 2870. Le osservazioni fatte durante i sondaggi ed i risultati dei medesimi vennero mantenute rigidamente segrete e non verranno rese note che dopo la pubblicazione della sentenza arbitrale.

***

Se si fa astrazione dal disturbo e dall'interruzione causati dalla catastrofe, il resto dei lavori nel gran tunnel procedette senza troppo scostarsi dalle previsioni

I due quadri a pag. 188 e 189 permetteranno ai lettori di seguire le fasi attraverso le quali il traforo venne compiuto. Questi quadri dànno per ognuno dei due versanti le medie degli avanzamenti raggiunti, della durata degli attacchi, del lavoro fornito dalle perforatrici, dai compressori e dai ventilatori, nonchè le temperature notate nel corso dei lavori, in modo da offrire la storia esatta del traforo, desunta dai bollettini trimestrali pubblicati dall'Impresa; l'ultimo bollettino pubblicato è quello riferentesi al terzo trimestre dello scorso anno e ad esso si arrestano i dati dei nostri quadri; ci riserviamo però di completare i dati stessi coi trimestri successivi a mano a mano che essi verranno pubblicati dall'Impresa

(*Continua*). Ing. E. Gerli

## LA RETE COMPLEMENTARE CALABRO-LUCANA A SCARTAMENTO RIDOTTO DI 0,95 m.

Non abbiamo mancato di occuparci in precedenza della concessione della Rete complementare calabro-lucana (1); riportiamo ora alcuni dati su questa Rete, desunti dal R. Decreto 26 gennaio 1911, n° 135, che approva la convenzione per la con-

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 10, p. 159.

Digitized by Google

cessione della costruzione e dell'esercizio di detta Rete alla Società Italiana per le strade ferrate del Mediterraneo.

La lunghezza complessiva della Rete concessa è di 1.171,153 km.; la Rete, come rilevasi dall'unita schematica planimetria (fig. 17) è assolutamente indipendente, racchiusa dalle linee litoranee, con sbocchi diretti al mare e con frequenti contatti con le linee a scartamento normale della Rete statale.

La concessione comprende:

1° la costruzione e l'esercizio delle seguenti linee e tronchi a scartamento ridotto di 0,95 m. e della complessiva lunghezza di 998 km.:

*a*) Bari-Grumo-Matera-Ferrandina Pisticci-Valle della Salandra-Valle del Sauro-Armento-Valle dell'Agri-Atena, km. 251 (esclusi il 1° e 2° lotto del tronco Altamura Matera, in corso di costruzione a cura del Governo);

*b*) Potenza-Laurenzana Nova Siri (escluso il tronco Guardia-Perticara-S. Martino, comune alla linea precedente) km. 131;

*c*) Gravina-Valle del Bradano-Acerenza-Avigliano, km. 84;

*d*) Lagonegro Castrovillari - Spezzano-Albanese, km. 80; (escluso il tronco Castrovillari-Sperzano-Albanese, in corso di costruzione a cura del Governo);

*e*) Cosenza-Cotrone per la Sila, km. 150;

*f*) Porto S. Venere-Monteleone-Serra Mongiana, con diramazione a Soverato. km. 121;

*g*) Rogliano-Catanzaro, km. 70;

*h*) Saline di Lungro alla ferrovia Jonica, km. 14;

*i*) Gioiosa-Piana di Palmi-Gioia Tauro, km. 97.

2° l'esercizio delle seguenti linee e tronchi, attualmente in costruzione a cura diretta dello Stato, della complessiva lunghezza di 60,143 km.:

*a*) Altamura-Matera (1° e 2° lotto) km. 23,456;

*b*) Castrovillari Spezzano Albanese, km. 22,863;

*c*) Pietrafitta-Rogliano, km. 13,824.

3° l'esercizio delle seguenti linee e tronchi, della complessiva lunghezza di 203,960 km, previa interposizione del binario ridotto entro quello normale, da eseguirsi a spese della concessionaria:

*a*) Sicignano-Lagonegro, km. 78,250;

*b*) Gravina Altamura, km. 11,620;

Fig. 17. — **Rete complementare calabro-lucana.** — *Planimetria.*

Rete esistente a scartamento normale.
Tronchi a scartamento ridotto, indipendenti.
Tronchi addossati alle linee statali.
Tronchi con binario ridotto interposto entro il normale.
Tronchi richiesti dalla Concessionaria.

*c*) Pietragalla-Potenza, km. 18,610;

*d*) Cosenza-Rende S. Fili, km. 6,960;

*e*) Rende S. Fili-Sibari, km. 61,810;

*f*) Soverato-Catanzaro, km 26,710.

4° l'esercizio della Cosenza-Pietrafitta, previa trasformazione dello scartamento normale in ridotto a cura e spese della Società della lunghezza complessiva di chilometri 9,050.

La concessione ha la durata di 70 anni, a decorrere dalla data del Decreto Reale di approvazione della presente convenzione. Il costo di costruzione delle linee di cui ai numeri 1, 2 e 4 e quella di prima dotazione del materiale rotabile e di esercizio dell' intera rete, sono previsti rispettivamente a Lire 237.046.475 e 16.524.989.

L'esercizio della Rete sarà fatto a trazione a vapore consentendosi l'adozione della cremaliera nel limite massimo complessivo di km. 106.

Le linee saranno costruite secondo i progetti di massima redatti: 1° dalla Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato; 2° dall'Ufficio Speciale delle Ferrovie; 3° dalla Società stessa. Esse saranno costruite con le modalità seguenti:

*a*) larghezza della piattaforma stradale 3,60 m.;

*b*) altezza della massicciata: 0,40 m.;

*c*) larghezza della massicciata al piano superiore delle rotaie; 2,20 m.;

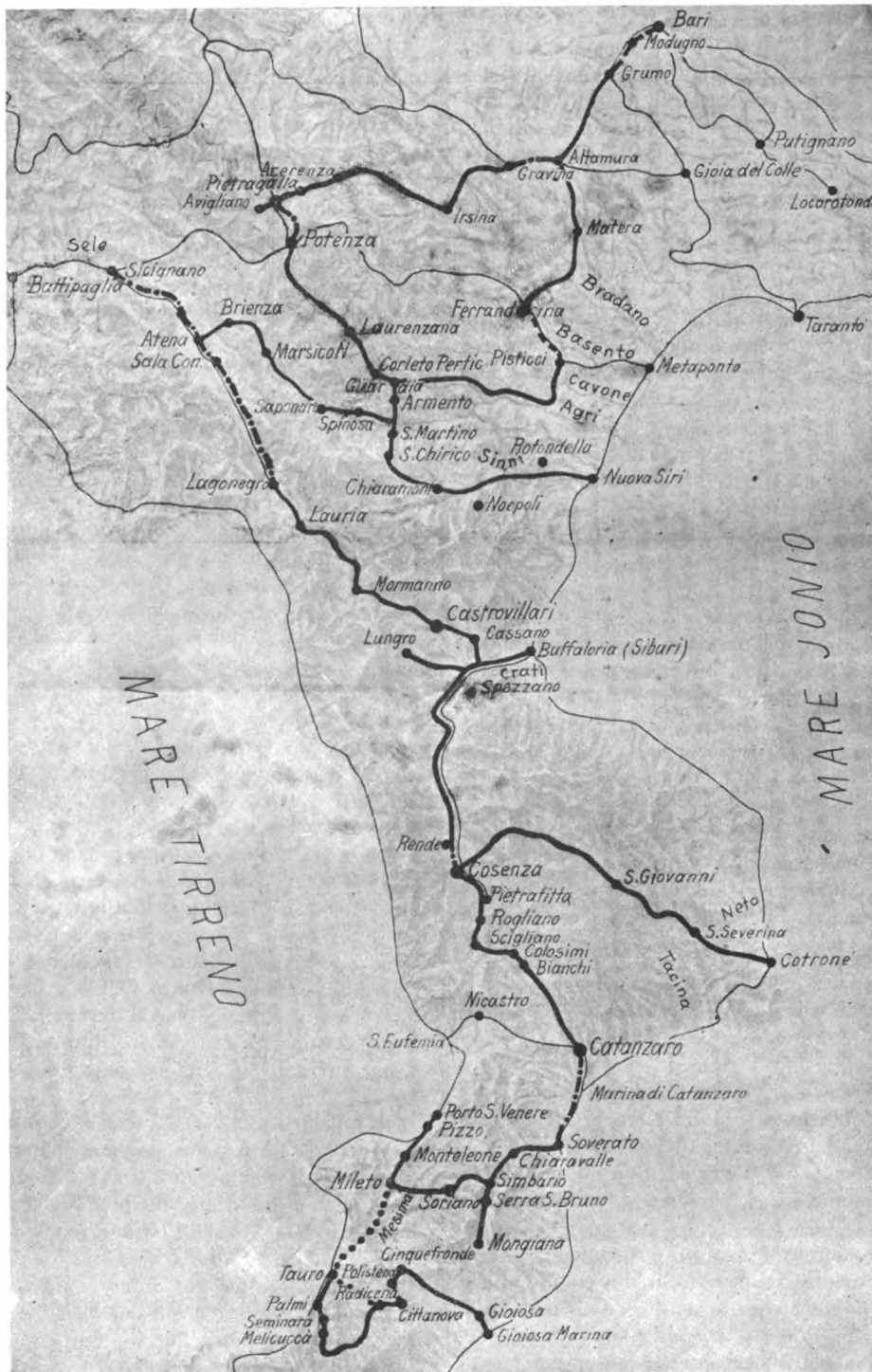
*d*) dimensioni delle traverse 1,80 × 0,18 × 0,13 m.;

*e*) armamento a giunto sospeso con rotaie di acciaio della lunghezza di 12 m; e del peso di 25 kg. al metro lineare, appoggiate con l'intermezzo di piastre sopra 16 traverse e collegate tra loro da robuste stecche a cerniera;

*f*) larghezza delle opere d'arte fra i parapetti; 3,60 m.;

*g*) larghezza minima delle gallerie al livello delle rotaie: 4 m.;

*h*) altezza del piano del ferro all'intradosso del volto nelle gallerie: 4,60 m. nel caso di trazione a vapore e di 5,20 m. nel caso di trazione elettrica;

*i*) nicchie in galleria da una sola parte a distanza di 30 m, con marciapiede dalla parte delle nicchie;

Digitized by Google

*l*) le curve e le pendenze saranno nei limiti seguenti:
raggio minimo delle curve: 100 m.
pendenza massima 35 °/₀₀. Nel caso di trazione elettrica la pendenza massima sarà del 60 °/₀₀.

Queste modalità sono identiche a quella della Rete complementare sicula pure a scartamento ridotto di 0,95 m., di cui *L'Ingegneria Ferroviaria* si occupò largamente (1).

Tali prescrizioni non valgono per la tratta Grumo-Ferrandina, della linea Bari-Grumo-Atena, per la quale il raggio minimo delle curve sarà di 150 m., la larghezza della piattaforma di 4 m. nei tratti di sede proprio, e le gallerie dovranno avere la larghezza minima, al livello del piano del ferro, di 4,20 m. e l'alezza dal detto livello all'intradosso del volto di 5 m.

Nelle tratte ad aderenza artificiale, l'armamento sarà costituito, oltre che di quello ordinario già descritto, da una rotaia dentata centrale sistema Strubb, anch'essa di acciaio, del peso di 44 kg. a metro lineare e della lunghezza di 3 m., appoggiata sulle traverse dell'armamento normale, con l'intermezzo di piastre di acciaio e collegata con le adiacenti rotaie della medesima specie mediante stecche speciali. In queste tratte la pendenza massima sarà del 100 °/₀₀.

Nei riguardi dell'apertura dell'esercizio delle varie linee, tutta la Rete venne divisa in sei gruppi, di cui il primo dovrà essere aperto all'esercizio al 31 dicembre 1914 e l'ultimo al 31 dicembre 1924.

La divisione in parola venne fatta col criterio assai opportuno di iniziare gradatamente i lavori di tutte le linee, dando la precedenza a quelle che si presentano di più facile esecuzione e di immediata utilità alle regioni attraversate.

Dal giorno successivo a quello dell'apertura all'esercizio di ciascuna linea fino al giorno dell'apertura dell'intera Rete all'esercizio stesso, il Governo pagherà alla Società concessionaria le sovvenzioni chilometriche annue di 13.860 lire per le linee indicate al n.° 1 e di 1950 e 3970 lire rispettivamente per quelle indicate al n.° 2 ed ai nn. 3 e 4.

Dal giorno successivo a quello in cui verrà completata l'apertura all'esercizio dell'intera Rete e fino alla scadenza della concessione (70 anni) dalla prima data di apertura all'esercizio di un tronco della Rete medesima, il Governo corrisponderà alla Società una sovvenzione media annua di 10.740 lire per la costruzione e di 1050 lire per l'esercizio.

* * *

Premesse queste generalità, riteniamo opportuno pubblicare un breve cenno del tracciato dell'andamento generale di massima delle nuove linee.

A) *Linea Bari-Grumo-Atena.* — Questa linea ha origine alla stazione di Bari ed utilizzando la sede della ferrovia in esercizio si dirige fino a Grumo con binario indipendente. Da Grumo, seguendo la direttiva della strada nazionale ed approfittando in alcuni tratti della sede della medesima, si innesta nella stazione di Altamura.

Da Altamura a Matera la linea è ora in costruzione a cura dello Stato (1° e 2° lotto), mentre il terzo lotto, che comprende la stazione di Matera dovrà essere costruito dalla concessionaria.

La linea scende da Matera lungo il torrente Gravina di Matera e passa da questo nella valle del Bradano e quindi nella valle del Basento, allacciandosi alla stazione di Ferrandina (linea Battipaglia-Metaponto). Scende poi per quest'ultima valle, appoggiandosi con binario indipendente alla sede della ferrovia esistente fino a Pisticci. Qui si distacca e raggiunge la sponda sinistra del fiume Agri.

Risale quindi detto fiume sino alla confluenza del torrente Sauro, lungo il quale ultimo ascende fin sotto Guardia Perticara ove avviene la biforcazione per Potenza.

Valicato, passando per Armento, il contrafforte che divide la valle del Sauro da quella dell'Agri, si immette in quest'ultima, che rimonta da S. Martino d'Agri fino a Spinosa, indi piegando lungo la valle del Maglia si porta sotto Sarconi donde ritorna nella valle dell'Agri che segue fino a Marsico Nuovo.

Di qui, seguendo la direttiva della strada nazionale, valica le montagne che separano la valle dell'Agri dal Vallo di Diano fino a raggiungere la stazione di Atena (linea Sicignano-Lagonegro).

B) *Linea Potenza-Nova Siri* — Questa linea si stacca dalla stazione di Potenza Inferiore, attraversa il Basento, risale la valle del Riofreddo fino al displuvio fra le valli del Basento e della Camastra, dove attraversa la strada nazionale Potenza-Corleto Perticara, che segue in discesa fino all'attraversamento del torrente Camastra. Si avvicina poi a Laurenzana e sale fino alla Serra Alata, displuvio fra le valli del Basento e del Sauro. Di qui, seguendo la direttiva della nazionale anzidetta, discende per Corleto Perticara alla fiumarella omonima, donde prosegue fino alla stazione di Guardia Perticara, che è comune alla linea Bari-Grumo-Atena.

Da San Martino d'Agri, pure comune a quest'ultima linea, il tracciato seguendo l'Agri, il torrente Noceto fin sotto a San Chirico Raparo, sale al colle Mazzoechera presso Carbone passando nella valle del Serrapotamo, che segue fino alla confluenza col fiume Sinni. Attraversa il Sinni dopo Senise, valica il contrafforte fra la valle del Sinni e del Sarmento, che segue fino alla sua confluenza col Sinni. La linea in seguito scende questa valle fine ad allacciarsi alla stazione di Nova Siri della linea Taranto-Reggio Calabria

C) *Linea Gravina-Avigliano.* — Questa linea parte dalla stazione di Gravina sulla Rocchetta-Gioia e seguendo la direttiva della strada provinciale per Irsina si porta nella valle del Basentello e da questa in quella del Bradano.

Essa rimonta questa valle fino a Pietragalla, donde svolgendosi in prossimità della provinciale raggiunge la stazione di Pietragalla sulla Rocchetta-Potenza. Sale alla Serra Le Breccie per discendere poi all'abitato di Avigliano.

D) *Linea Lagonegro-Castrovillari.* — La linea si stacca alla stazione esistente di Lagonegro, sale fino al lago Serino; per Roccazzo e Monterotondo risale la valle del Caffaro alla Sella di Starsia, donde per Castelluccio Inferiore discende nella valle del Mercure e poi alla confluenza del Lao col Battiniero, presso la nazionale della Calabria

Risale poi il Battiniero fino all'atipiano di Campotenese, displuvio dell'Appennino, e per la Dirupata la linea scende lungo la direttiva della nazionale anzidetta fino a raggiungere la stazione di Castrovillari.

E) *Linea Cosenza-Cotrone per la Sila.* — La linea partendo dalla stazione di Pedace (linea Cosenza-Pietrafitta) risale le falde al nord-est di Cosenza fino al crinale che separa le valli del Crati e del Neto; donde si svolge attraverso l'altipiano della Sila Grande; segue l'andamento della strada nazionale per la valle del Garda e raggiunge San Giovanni in Fiore. Poscia per le valli del Neto e del Tacina e pel vallone Mezzaricotta scende al porto di Cotrone sovrapassando la ferrovia del litorale Jonico ed innestandosi, mediante un raccordo, alla stazione di Cotrone delle Ferrovie dello Stato.

F) *Linea Porto Santa Venere-Mongiana con diramazione per Soverato.* — Dall'esistente stazione di Porto Santa Venere della ferrovia Battipaglia-Reggio Calabria, la nuova linea, con andamento pressochè parallelo alla ferrovia suddetta, si dirige verso Pizzo, e segue l'andamento della strada nazionale fin sotto Monteleone.

Scostandosi poi dalla detta nazionale per San Costantino Calabro raggiunge Mileto, quindi volgendo ad ovest per Francica attraversa la valle del Mesima in prossimità del ponte della nazionale e prosegue per Soriano fino a raggiungere presso Simbario il displuvio dell'Appennino. Qui la linea si dipartisce in due rami: uno continua in salita per Serra San Bruno fino al Colle Pietre Bianche per poscia discendere a Mongiana, l'altro ramo discende nel versante Jonico per Chiaravalle Centrale e va ad innestarsi alla stazione di Soverato sulla ferrovia litorale Jonica.

G) *Linea Rogliano all'incontro della Ferrovia Sant'Eufemia-Catanzaro.* — Questa linea si stacca dalla stazione di Rogliano, discende nella valle del Savuto per risalire a Carpanzano. Rimonta la valle del Savucchio, dirigendosi su Scigliano, da dove per la valle del Bisirico risale verso Colosimi e Bianchi.

Discende quindi per Soveria Mannelli nella valle del torrente Amato, da questa passa nelle valli del Corace e del Fiumarella per raggiungere Catanzaro città; di qui la linea discende ad allacciarsi alla esistente stazione di Catanzaro Sala.

H) *Linea Saline di Lungro-Ferrovia Jonica.* — La linea parte dalle saline di Lungro e scendendo la valle del torrente Fiumicella, fin presso il suo sbocco nel torrente Grondo, si innesta alla ferrovia Cosenza-Sibari a circa 5 km. dalla stazione di Spezzano Albanese, verso Cosenza.

I) *Linea Gioia Tauro-Piana di Palmi-Gioiosa Jonica.* — La linea

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 15, p. 228; n.° 16, p. 248.

Digitized by Google

partendo dalla stazione di Gioia Tauro della ferrovia Battipaglia-Reggio Calabria, attraversato il fiume Petrace, sviluppandosi a mezza costa per la Regione San Fantino raggiunge Palmi presso il cimitero, donde sale a Seminara e Melicuccà sino ad attraversare il torrente Torbido. Scende poi al torrente Lindo per risalire a Varapodio; discende ancora alla valle del Marro, indi per Jatrinoli e Radicena, risale dirigendosi a Cittanova.

Da questo punto la linea prosegue rimontando i contrafforti dell'Appennino per Polistena, Cinquefronde e Maropati fino al piano di Limina, displuvio fra il Tirreno e l'Jonio, donde si immette nella valle del Turbolo per discendere poi ad innestarsi alla stazione di Gioiosa Marina sulla ferrovia litorale Jonica.

## Spostamento di un ponte in cemento armato.

Lo spostamento di ponti in cemento armato non è ancora entrato nell'uso come per quelli di ferro; interesseranno quindi i seguenti dati, desunti dalla *Zeitschrift des oesterr. Ingenieur und Architekten Vereines*, su un lavoro, che è forse il più importante fra quelli finora eseguiti.

Un ponte in cemento armato costruito per la centrale elettrica di Wels nel 1899, pel notevole ingrandimento di essa, avrebbe dovuto essere sostituito con un altro di ben 25 m. più a monte, ma per evitare spese e perditempo si preferì spostare la travata in uno colla sede stradale del ponte stesso, quantunque nessun esempio desse norma e affidamento per la buona riuscita dell'impresa.

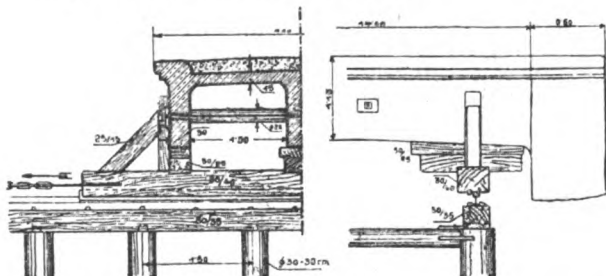



Fig. 18. — **Spostamento di un ponte in cemento armato.** - *Disposizione generale.*

Il ponte di 14 m. di luce libera, di 4 m. di larghezza utile e di 70 tonn. di peso, è formato da una soletta superiore con costoloni che furono irrigiditi con intelaiatura in legno; si costruì un binario di scorrimento opportunamente collegato sulle due linee di sponda (fig. 18); con un'incastellatura portante si appoggiò il ponte sulle apposite rotaie e poi si separò con lo scalpello le travi dalle spalle.

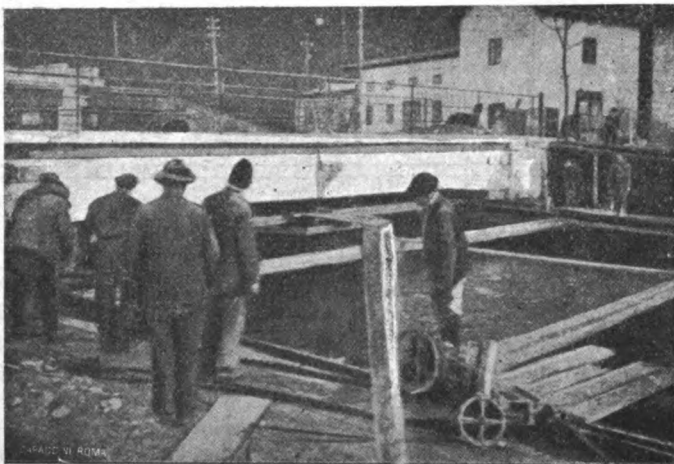



Fig 19. — **Spostamento di un ponte in cemento armato.** - *Vista*

Lo spostamento fu fatto in due giorni mediante una taglia da 7 tonn. e una binda da 15 tonn. ad ognuno degli appoggi. Giunto il ponte alla nuova posizione, si gettarono in cemento i nuovi appoggi e dopo la loro presa, l'apparecchiatura portante fu calata nella posizione definitiva, di 20 cm. più bassa di quella iniziale.

Il lavoro è perfettamente riuscito perchè non si manifestarono nè crinature, nè alcun altro difetto, il che torna ad elogio dell'Impresa Janesch e Schnell, che se ne era assunto il rischio.

## Estensione della trazione elettrica monofase nella ferrovia elevata di Londra.

Abbiamo già descritto nell'*Ingegneria Ferroviaria* (¹) gl'impianti d'elettrificazione, eseguiti in Londra dalla Brington Ry, della linea che si estende da Victoria Station a London Bridge (fig. 20), toccando Battersea Park, Wandsworth Road, Clapham Road, East Brixton, Denmark Hill, Peckam Rye, Gueen Road, Old Kent Road e South Bermondsey: la lunghezza di questa linea, aperta all'esercizio il 1° dicembre 1909, è di 14,4 km.

Fig. 20. — **Planimetria della « South London Electric Elevated ».**

I risultati d'esercizio furono oltremodo soddisfacenti, onde l'Amministrazione esercente si decise di estendere l'elettrotrazione su altre linee e precisamente ai tronchi Peckham Rye-West Norwood, Battersea Park - West Norwood - Crystal Palace - Selhurst, il cui sviluppo complessivo dei binari è di 99,2 km. L'apertura all'esercizio avvenne il 12 maggio u. s

Rimandando per le caratteristiche delle vecchie linee a quanto già pubblicammo, diremo che il materiale rotabile adibito al servizio nei nuovi tronchi comprende 30 automotrici equipaggiate ognuna con quattro motori capaci di sviluppare la potenza normale di 100 HP e di 175 HP durante il periodo di un'ora. I treni sono composti di una automotrice e due rimorchi.

L'energia è prodotta nella centrale di Deptford della London Electric Supply Corporation.

La conduttura aerea d'alimentazione è costituita da doppia catenaria; il filo d'alimentazione è di rame. La tensione di linea e di 6700 volta, 25 periodi.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 3, p. 44.

Digitized by Google

Il consumo di energia, nella linea già elettrificata nei primi otto mesi dello scorso anno, fu di 75,4 watt-ora per tonn.-miglio: il peso dei treni, composti da due automotrici e da due rimorchi, è di 150 tonn, di cui 18 per l'equipaggiamento elettrico. Nei tronchi testè aperti all'esercizio il peso dei treni, composti ognuno di un'automotrice e due rimorchi, è di 102 tonn., mentre quello dell'equipaggiamento è di 19 tonn.

Durante le corse di prova il consumo di energia fu di 63,1 watt-ora per tonn. - miglio.

L'impianto di elettrificazione venne eseguito dalla Allgemeine Elektricitäts Gesellschaft di Berlino, sotto la direzione dell' ing. Philip Dawson.

---

## Gru galleggiante da 60 tonn. del porto di Mostaganem.

Vari tipi di gru galleggianti già vennero descritti su queste colonne (1); ne descriviamo ora un altro tipo della portata di 60 tonn. nel quale vennero impiegati dei motori a scoppio per il comando dell'argano, in sostituzione delle motrici a vapore generalmente adottate, costruito da Mr. Ch. Baudouin & Cie, di Marsiglia, per i lavori che si stanno eseguendo nel porto di Mostaganem.

La chiglia, è di forma parallelepipeda; misura 29 × 12,40 × 3,50 m.; è costruita in legno, anzichè in lamiera di ferro, poiche essendo la gru destinata alla posa dei blocchi di calcestruzzo, e quindi soggetta ad urtare contro i blocchi già sommersi, lo scafo metallico potrebbe subire

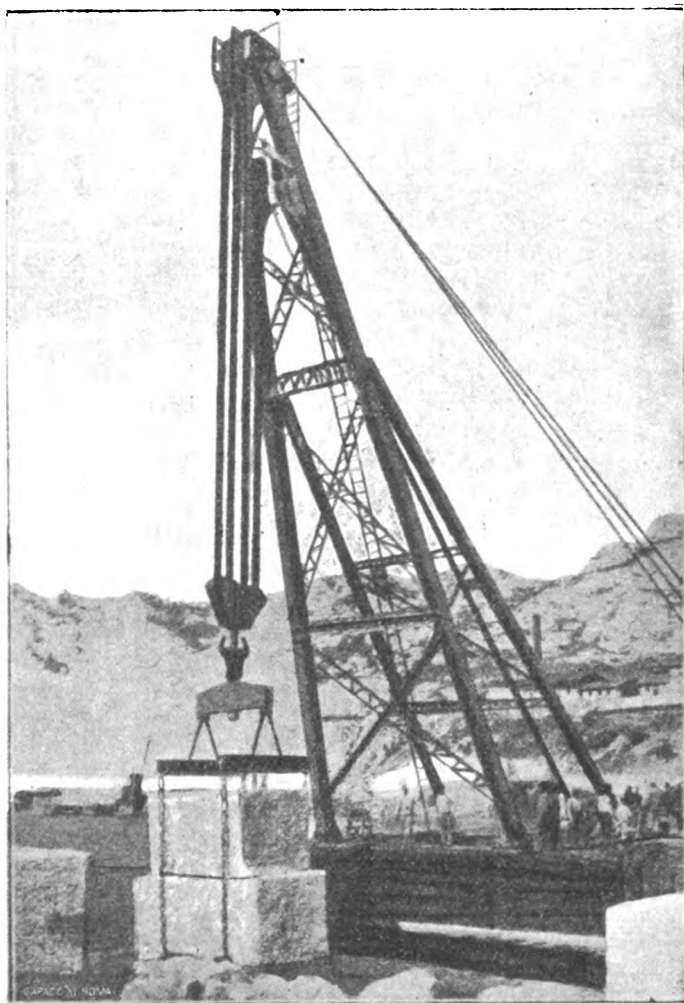



Fig. 21. - **Gru galleggiante da 60 tonn. del porto di Mostaganem.** - *Vista.*

delle avarie difficilmente riparabili. L'insieme è controventato mediante tre travi longitudinali e sei trasversali, ciascuna costituita da due membratura riunite da tiranti in ferro, montanti e croci di S. Andrea.

Il contrapeso è costituito da un massiccio di muratura di 85 mc. Il tirante d'acqua, a vuoto, è di 1,38 m. nella parte anteriore e 0,78 m. nella posteriore; raggiunge 0,85 m. e 1.60 m. rispettivamente nella parte anteriore e posteriore quando la gru solleva un blocco di 24 mc., del peso di 52 tonn. circa.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, n° 23, p. 396.

Sul pontone è costruito un casotto che misura in pianta 9,75 × × 3,55 × 2,35 m. colle pareti vetrate, destinato a contenere il macchinario: è provvisto infine di bitte di ormeggio e guida - canapi per le manovre d'ormeggio.

Le due travi della volata misurano 18,80 m. di lunghezza e 0.50 m. di larghezza; la distanza fra gli assi è di 6 m. al piede e 0,90 m. alla sommità: sono riunite da due piccole travi a traliccio orizzontali e da croci di S. Andrea pure a traliccio. L'inclinazione della travata è tale che la verticale del gancio trovasi a 7 m. dal bordo del pontone; l'alzata massima del gancio è di 14 m. dal pelo delle acque. Le articolazioni delle travi della travata sono fatte su cuscinetti fissati al pontone.

Sei tiranti partono dalla testa delle volata e sono fissati al pontone con l'intermediario di tenditori a vite: ciascun tirante è costituito da 6 funi metalliche di 19 fili ognuno del diametro di 2,3 mm.; il carico di rottura nelle prove fu di 53.300 kg.

I controfissi sono costituiti da due travi articolati a 2/3 dell'altezza della travata e fissati al pontone mediante pattini non articolati.,

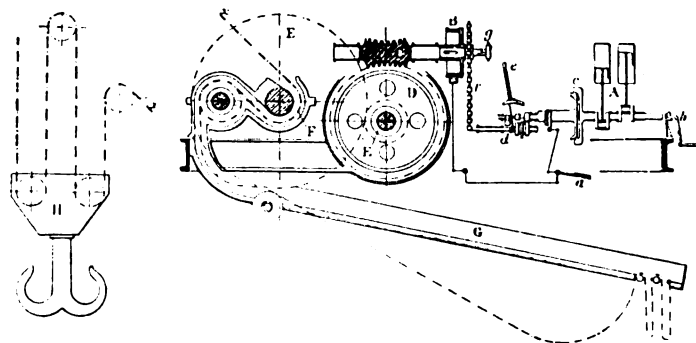
L'argano (fig. 22) è mosso da un motore ad essenza da 18 HP., 750

*A*, motore ad essenza. - *B*, freno meccanico: *C*, vite senza fine. - *D*, ruote a vite. - *E*, ingranaggi. - *G*, canale per la catena Galle. - *a*, pedale di disinnesto - *b*, manovella della messa in marcia. - *c*, volano ed innesto a cono. - *d*, scatola delle velocità. - *e*, leva delle velocità. - *f*, catena Galle. - *g*, rocchetto di marcia a recesso, con relativo innesto.

Fig. 22. - **Argano della gru.** - *Sezioni.*

giri, a due cilindri, fusi separatamente, del diametro di 130 mm. e della corsa di 150 mm.; il raffreddamento è fatto a circolazione d'acqua contenuta in un serbatoio di 2.500 litri. Un'innesto a cono nel volano aziona l'albero primario di una scatola a due velocità per la discesa e l' alzata del gancio; l'albero secondario muove, mediante una catena Galle, una vite senza fine che ingrana in una ruota, munita di 70 denti di bronzo, sul cui asse è calettato un rocchetto a 15 denti, che ingrana a sua volta in una ruota da 62 denti, sull'asse della quale trovasi calettato un secondo rocchetto (da 11 denti), per la catena Galle di alzata.

La velocità di sollevamento è 0,50 e 0,30 m., quella di discesa e di 0,50 m. al minuto. L'albero della vite perpetua porta una puleggia di frenatura con ceppi di legno.

L'orientazione del pontone è fatta dapprima mediante quattro arganetti a mano posti agli angoli del pontone: essi però sono solamente di soccorso, perchè in loro vece si adopera un argano munito di motore da 16 HP., 900 giri, bicilindrico.

Il pontone è impiegato per la posa di blocchi di cemento da 10, 20 e 24 mc., che esso prende dal cantiere e trasporta alla linea di affondamento, distante 1200; m.: il percorso fatto da un rimorchiatore a vapore da 130 HP. Si calcola che il pontone può affondare in media 90 blocchi al mese con una spesa mensile di 1367 lire.

---

# NOTIZIE E VARIETA'

**Il VI Congresso dell' Associazione internazionale per le prove dei materiali.** — Il VI Congresso dell' Associazione internazionale per le prove dei materiali avrà luogo a Washington ed a New-York nei primi giorni del mese di settembre 1912.

Il successo del Congresso è assicurato al lato scientifico in seguito ai riferimenti e memorie promesse, e dal lato dell'organizzazione per l'opera della « Società americana per le prove dei materiali » e per l'interesse addimostrato dall'industria americana. Sarà disposto in modo che gli aderenti al Congresso possano assistere anche alle deliberazioni del Congresso di chimica applicata, che avrà luogo nella stessa epoca.

Quanto prima sarà distribuito ai membri dell' Associazione inter-

Digitized by Google

nazionale, ed a quelli che desiderano o possono probabilmente aderirvi, un preventivo approssimativo delle spese di viaggio e di soggiorno per 15 giorni in America all'intento di dare fin d'ora al Comitato d'organizzazione un'idea approssimativa del numero degli europei aderenti.

Per informazioni o domande d'adesione dirigersi al Segretario generale dell'Associazione internazionale per le prove dei materiali: Ing. Ernest Reitler, II Nordbahnstrasse, 50 - Vienna (Austria).

---

**III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici. —** Nell'adunanza del 27 Maggio u. s. vennero approvate le seguenti proposte:

Riesame della domanda dell'avv. Raimondi Parisi per mantenere ed esercitare una fornace a distanza ridotta della ferrovia Messina-Termini Imerese.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sulla linea Vignola-Zocca-Montese.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico dalla stazione di S. Vito a Lanciano.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Faenza per Modigliana a Tredosio.

Domanda della Società esercente i servizi automobilistici Schio-Recoaro e Schio-Confine per modifica delle tariffe viaggiatori.

Domanda della Ditta Melani per la concessione di un servizio automobilistico da Pistoia ad Empoli.

Domanda del sig. Todini per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Orvinio alla stazione ferroviaria di Mandela.

Domanda della Ditta Pesatori e Vigo per l' attuazione di servizio automobilistico fra Ciriè e Corio Canavese.

Progetti esecutivi per la costruzione del tronco Assoro-Bivio Assoro della ferrovia Assoro-Valguarnera-Piazza Armerina e per l'ampliamento e sistemazione della stazione di Assoro.

Verbale di accordi con l'Impresa Foti per la sostituzione di materiali dell'esecuzione dei volti delle opere d'arte minori lungo il 2° lotto del tronco Ribera-Bivio Greci della ferrovia Sciacca-Ribera-Greci-Porto Empedocle.

Transazione coi sigg. Vannicelli per indennizzo dei danni derivati ad una loro proprietà dalle corrosioni del Tevere, il cui regime rimase alterato in seguito alla costruzione del ponte lungo la ferrovia Viterbo-Attigliano.

Domanda per la concessione senza sussidio della tramvia Lucca-Ponte S. Pietro-Muggiano.

Progetto esecutivo della ferrovia Orbetello-Porto S. Stefano.

Questione relativa all'ubicazione della stazione Faè-Fortogna sulla ferrovia Belluno-Cadore.

Domanda perchè alla stazione di Arpaise Ceppaloni sulla ferrovia Cancello-Benevento sia aggiunto il nome di Tufara.

Domanda della Società « Ferrovia del Mottarone » per impiantare 21 pali di sostegno dei fili del trolley della nuova ferrovia elettrica Strosa-Mottarone a distanza ridotta dal piede del rilevato della linea Arona-Domodossola.

Domanda della Società concessionaria della tramvia elettrica Genova-Nervi per impianto pali ed appoggi sui muraglioni di sostegno e lungo la scarpata della ferrovia Genova-Pisa, e per il prolungamento del sottopassaggio della strada provinciale denominato Montani.

Schema di Convenzione per concessione al Comune di Udine di attraversare la ferrovia Udine-Cividale con una condottura d' acqua potabile.

Schema di Convenzione per concessione alla Società Idro-elettrica del Friuli Centrale di attraversare la tramvia Udine-S. Daniele con condotture elettriche.

Schemi di Regolamenti, Norme ed Istruzioni per l' esercizio della ferrovia Stresa-Mattarone.

Regolamento d'Esercizio ed Istruzioni tecniche per la tramvia elettrica Civitanova-Porto.

Domanda della Ditta Sartorio e C. per l'impianto ed esercizio di un binario di raccordo per la propria cava di ghiaia e sabbia presso la Cascina Calderara e la tramvia Milano-Giussano.

Schema di Convenzione per concessione alla Società Cementi e Calci di Valle Brembana di attraversare la ferrovia Bergamo-S. Giovanni Bianco con una linea telefonica.

Domanda dei sigg. Busetti, Secchi e Piani per essere autorizzati a costruire alcuni muretti di chiusura a distanza ridotta dalla ferrovia Sassuolo-Modena-Mirandola-Finale.

Domanda della Società « Lavorazione carboni » di Savona per costruzioni a distanza ridotta in dipendenza dell' attraversamento della ferrovia Sampierdarena-Ventimiglia con una funicolare aerea per trasporto carboni.

Schema di Convenzione per concessione al Comune di Brescia di sottopassare la ferrovia Brescia-Iseo con una condottura elettrica.

Domanda della « The S. Erasmo Export Preserving » per costruzione di un fabbricato a distanza ridotta dalla ferrovia Bivio Pollena-Officine di Napoli.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Alessandria a Valle S. Bartolomeo.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Castelfidardo alla stazione di Osimo Castelfidardo sulla ferrovia Ancona-Foggia.

Domanda dei sigg. Bellani e Benazzoli per la concessione di due funicolari aeree per trasporto di persone in servizio pubblico attraverso il fiume Po entro il recinto dell'Esposizione di Torino.

Progetto per l'ampliamento e la sistemazione della stazione di Casalevecchio sulla tramvia Bologna-Vignola.

* * *

Nell'adunanza del 13 giugno 1911 vennero approvate le seguenti proposte:

Questione relativa all'ultimazione dei lavori della ferrovia S. Vito-Motta-Portogruaro.

Perizia generale dei lavori eseguiti e da eseguire per il completamento del tronco Lercara Scalo-Lercara Città della ferrovia Lercara-Bivona-Cianciana-Greci, e domanda dell'Impresa Malato per esonero della posa dell'armamento e dei meccanismi fissi.

Proposta per l'impianto del servizio d'acqua nella stazione di Nogara sulla ferrovia Bologna-Verona.

Domanda della Ditta Laviosa per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Borgo S. Donnino a Fornovo.

Verbale di accordi con l'Impresa Foti per sostituire il calcestruzzo di cemento alla muratura di pietrame o di mattoni nei volti delle opere d'arte minori del 1° lotto del tronco Ribera-Bivio Greci.

Progetto esecutivo della tramvia elettrica Roma-Albano.

Riesame della domanda della Ditta concessionaria del servizio automobilistico da Cosenza a Catanzaro per rimborso delle detrazioni fattele in seguito all'aumento del canone postale.

Domanda per l'impianto del doppio binario sulla tramvia da Piazza Garibaldi alla barriera omonima nella città di Parma.

Domanda per la concessione, senza sussidio, di una tramvia elettrica da Lodi a Piacenza.

Progetto per due ponti in cemento armato lungo la costruenda ferrovia Iseo-Rovato.

Progetto di variante nel 1° tratto della ferrovia Belluno-Cadore.

Proposta per sostituire un passaggio a livello al sottopassaggio progettato al km. 17+300 della ferrovia Fornovo-Borgo S. Donnino.

Domanda di concessione, senza sussidio, della tramvia elettrica per le Terme di Agnano.

Schema di Convenzione per concessione alla Società delle Imprese Elettriche Conti di attraversare la tramvia Camerlata-Cantù con condutture elettriche.

Schema di Convenzione concordato fra la Società concessionaria della ferrovia Ostellato-Comacchio-Magnavacca e la Provincia di Ferrara per la consegna di zone stradali occorrenti per la costruzione della ferrovia stessa.

Domanda della Ditta Cittadini-Tozzini-Capra, per impianto ed esercizio di un binario di raccordo fra la propria fornace e la tramvia Milano-Giussano.

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Civitacastellana-Viterbo per essere esentata dall' allargamento del ponte Clementino e di due viadotti sulla strada provinciale Ortana.

Domanda della Società concessionaria della Ferrovia Centrale Umbra perchè venga soppressa la prescrizione fatta del miglioramento e del rinforzo dell'armamento della ferrovia stessa.

Schema di Convenzione per l'esercizio provvisorio a vapore delle tramvie di Messina.

Schema di Convenzione per concessione alla Ditta Camenti e Calci di Valbrembana di attraversare la ferrovia Bergamo-San Giovanni Bianco con una linea telefonica.

Domanda dei sigg. Busetti, Secchi e Piani per essere autorizzati a costruire alcuni muretti di chiusura a distanza ridotta dalla ferrovia Sassuolo-Modena-Mirandola-Finale.

Domanda della Società « Lavorazione Carboni » di Savona per co-

Digitized by Google

struzioni, a distanza ridotta, in dipendenza dell'attraversamento della ferrovia Sampierdarena-Ventimiglia con una funicolare aerea per trasporto carboni.

Schema di Convenzione per concessione al Comune di Brescia di sottopassare la ferrovia Brescia-Iseo con una conduttura elettrica.

Domanda della « The S. Erasmo Export Preservi Limited » per costruzione di un fabbricato a distanza ridotta dalla ferrovia Bivio-Pollena-Officine di Napoli.

Domanda della Ditta Bozzoni-Dall'Argine, concessionaria di un binario di raccordo dalla propria fornace con la tramvia Parma-Soragna per essere dispensata dal raddoppio del binario stesso nell'interno della fornace.

Schema di Convenzione per concessione alla Società Emiliana di esercizi elettrici di attraversare la tramvia Cremona-Casalmaggiore con una conduttura elettrica.

Proposta per la sostituzione della travata esistente sul Rio Comasinello lungo la ferrovia Bovisa-Erba.

Schema di Convenzione per concessione al Comune di Portogruaro di attraversare con una conduttura d'acqua potabile la ferrovia Udine-Portogruaro.

Domanda per la concessione, senza sussidio, della tramvia elettrica Mestre-Mirano.

Tipi del materiale mobile e progetto per gli impianti elettrici della tramvia Bisuschio-Viggiù.

Nuovo tipo di motori da applicarsi alle automotrici delle tramvie municipali di Roma.

Tipi del materiale rotabile per la tramvia Asolo-Montebelluno-Valdobbiadene.

Tipi di vetture automotrici e di locomotive elettriche per la tramvia Tirano-Campocologno.

Nuovo tipo di vettura di 3ª classe per la ferrovia di Reggio-Emilia.

---

**Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.** – Nell'adunanza del 15 giugno del Consiglio Generale vennero approvate le seguenti proposte:

Riesame dell'elenco suppletivo delle acque pubbliche della provincia di Avellino.

Domanda del Consorzio di difesa del torrente Savena Nuovo, per aumento di canone governativo, e proposta di classificazione tra le opere idrauliche di 2ª categoria del detto torrente (Bologna).

Domande di concessione per la costruzione e l'esercizio delle Ferrovie Garganiche.

Questione relativa all'ammissibilità di entrambe le domande di concessione della ferrovia Spoleto-Norcia-Piediripa e della tramvia Terni-Ferentillo-Visso con diramazioni a Norcia ed a Cascia, o alla preferenza da darsi piuttosto all'una che all'altra.

Progetto di massima per la bonifica generale del Consorzio idraulico di S. Giustina, in provincia di Rovigo.

Questione relativa al Naviletto demaniale della Baraggia ed alle proprietà private finitime danneggiate dalla costruzione dell'argine e del ponte sull'Elvo della ferrovia Santhià-Borgomanero.

Dichiarazione di pubblica utilità della costruzione di una condottura d'acqua per la città di Livorno.

Classificazione fra le strade provinciali di Cosenza del tratto di strada comunale da Rende alla Provinciale Cosenza-Tarsia.

Classificazione fra le strade provinciali di Firenze della consortile dall'abitato di piastre a quello di Prunetto, frazione del Comune di Pistoia.

## ATTESTATI

### di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1)

*Attestati rilasciati nel mese di maggio 1911.*

339-189 — Luigi Rossi – Milano – Scambio automatico a comando elettrico per trazione elettrica.

339-202 — Georges Lakhowky – Parigi – Dato per assicurare la chiusura delle chiavarde e in particolar modo nelle traverse ferroviarie.

340-6 – Maschinenfabrik-Ausburg-Nürnberg Akt. Ges.-Norimberga (Germania) - Sala a snodo accoppiata con aste al telaio della cassa della vettura, specialmente per veicoli ferroviari.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati.
Il presente elenco è compilato espressamente dallo «Studio Tecnico per la pretezione della proprietà industriale. Ing. Letterio Laboccetta» — Roma — 54, Via della Vite.

304-9 — American Automatic Railway Brake Comp. & Adolph Gustav Kempel – (S. U. America) – Freno di arresto funzionante in caso di deragliamento.

340-100 — Soc. Anon. Ferrobeton. Sistema Waiss & Freytag – Genova – Perfezionamento nelle traversine ferroviarie in cemento armato.

340-108 — Sindacato per il freno accumulatore-motore Mariotti. – Pisa – Freno accumulatore-motore ad aria compressa.

340-130 — Edward Tyer - Delston - (Gran Brettagna) – Perfezionamenti agli apparecchi destinati a controllare il traffico nelle ferrovie.

340-185 — Gustav Wegner - Breslaw – (Germania) – Procedimento per munire di nuove superfici di contatto le stecche ferroviarie sformate.

340-239 — Stromeyer Brake Shoe Comp. – Camden – (New Jersey S. U. America) – Perfezionamenti nei ceppi di freni per ruote.

341-141 — Helene Lanschke nata Artelt & Herbert, Forst – (Germania) – Apparecchio per la pulitura delle rotaie delle tramvie.

341-221 — Edwin Gill, Jonkers – New York – (S. U. America) – Perfezionamenti ai segnali di ritorno per ferrovie.

341-232 — John Balfour & Soc. Balfours Patents Ltd. – Victoria – (Columbia Inglese) – Arpione specialmente per strade ferrate.

## PARTE UFFICIALE

### Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

ROMA - 70, Via delle Muratte - ROMA

#### Convocazione del Comitato dei Delegati.

L'adunanza del Comitato dei Delegati è indetta per il giorno di *Domenica 2 luglio p. v., alle ore 10 ant. precise*, nella Sede sociale, per trattare il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

1. – *Lettura e discussione della relazione predisposta dalla Presidenza sull'« Ordinamento dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato ».*
2. – *Provvedimenti relativi al periodico organo ufficiale del Collegio.*
3. – *Eventuali.*

*Il Segretario Generale* C. SALVI. — *Il Vice Presidente* P. LANINO.

#### Domande di ammissione di nuovi Soci.

Sono pervenute le seguenti domande di ammissione a Socio:

| soci proposti | soci proponenti |
|---|---|
| 1° Biadego Ing Giov. Battista, Roma | Lanino e Salvi |
| 2° Mazzaroli Ing. Giov. Battista Roma, | id. id. |
| 3° Giretti ing. Marco Roma . . . . . | id. id. |

## NECROLOGIA

Il 10 giugno moriva il nostro Consocio

**Ing. UGO BARTOLOTTI**

**Ispettore Principale delle Ferrovie dello Stato.**

Nato il 3 aprile 1870, entrò in servizio presso la ex Società R. M. il 16 gennaio 1900 e tosto venne adibito ai lavori per l'impianto della trazione elettrica nella Milano-Varese distinguendosi per zelo e capacità. Attualmente dirigeva l'officina di riparazione delle carrozze elettriche a Gallarate, ed ebbe a scelta la promozione ad Ispettore Principale il 1° gennaio 1909.

D'animo leale ed aperto all'amicizia, fu sempre caro a quanti lo avvicinarono e specialmente a' suoi operai, che nella dolorosa circostanza dimostrarono in modo insolito l'affezione che avevano pel loro superiore.

Alla famiglia, le più vive condoglianze del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani dell'*Ingegneria Ferroviaria.*

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*
Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

Digitized by Google

# FABBR.CA AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI

**SOCIETA' ANONIMA — CAPITALE VERSATO L. 4.000.000**

● STABILIMENTO E UFFICI **MILANO** VIA MONTE ROSA, 79 ●

AUTOMOTRICE **ISOTTA FRASCHINI** A BENZINA

## AUTOMOTRICI

A BENZINA

**PER TRAINO DI VAGONCINI**

PREVENTIVI GRATIS A RICHIESTA

RIVOLGERSI

ALLA

**FABBRICA AUTOMOBILI**

**ISOTTA FRASCHINI**

Via Monte Rosa, 79 - **MILANO**

Telefono **3064 - 3074**

# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria** — **Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-18** e **62-98**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO

D'OGNI QUALITÀ

FMA
MILANO

**Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:**

**5 Diplomi d'Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Medaglia d'Oro**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
**CINQUE GRANDI PREMI**
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano. Funzionerà nei primi mesi del 1911).

I nuovi impianti — attualmente in via di esecuzione — furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate. L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

**LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO** è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

**Materiale rotabile.** Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

**Materiale fisso.** Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

**Materiale per ponti e tettoie.** Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

CATENIFICIO DI LECCO (Como)

**Ing. C. BASSOLI**

MEDAGLIA D'ARGENTO - Milano 1906

SPECIALITÀ:

**CATENE CALIBRATE** per apparecchi di sollevamento

**CATENE A MAGLIA CORTA, di resistenza** per servizio ferroviario e marittimo, di cave, miniere, ecc. **CATENE GALLE**

**CATENE SOTTILI,** nichelate, ottonate, zincate

**RUOTE AD ALVEOLI** per catene calibrate **PARANCHI COMPLETI**

**CATENE**

TELEFONO 168

# ING. NICOLA ROMEO & C°.

Uffici - 35 Foro Bonaparte TELEFONO 28-61

**MILANO**

Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**

di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI a mano ad avanzamento automatico

**ROTATIVI**

IMPIANTI COMPLETI di perforazione

A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

E MARTELLI PERFORATORI

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.

LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

in GALLERIE-MINIERE-CAVE, ecc.

BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo Telegr. BALDWIN - Philadelphia

Agenti generali: SANDERS & Co., 110, Cannon Street - London E. C.

Indirizzo Telegr. SANDERS, London

Uff. Tecnico a Parigi: Mr. LAWFORD H. FRY. 64, Rue de la Victoire

**LOCOMOTIVE**

**a scartamento normale e a scartamento ridotto a semplice e a doppia espansione**

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500, North Broad Street — PHILADELPHIA, Pa., U. S. A.

Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 13

ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

1° Luglio 1911.


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* — . . . . . . .
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Doce - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti - Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA„

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.

*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.

Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C.° L^TD. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L^TD.
Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

Agente per l'Italia: **EMILIO CLAVARINO** - GENOVA
33, Portici XX Settembre

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

# WAGGON-FABRIK A. G.

UERDINGEN (Rhin)

**Materiale rotabile**
per
**ferrovie e tramvie**

## HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.

VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE

MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.

Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

## BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT

Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

**Rotaie Titanium** La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

MANGANESITE
IL PIU' SICURO - IL PIU' COMODO - IL PIU' ECONOMICO - IL PIU' RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAZ
MANGANESITE
Ing. C. CARLONI, Milano
proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
**Manifatture Martiny**, Milano, concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

MANGANESITE
*Ho adottato la Manganesite avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i mastici congeneri per guarnizioni vapore.* *Franco Tosi.*

Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere

Ing. C. Carloni, propr. dei brevetti — Manifatture Martiny - Milano, Concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla **Manganesite** che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana. *Società del gas di Brescia*


Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "**OTTO**"
**MILANO – Via Padova, 15 – MILANO**

# MOTORI A GAS
# "OTTO"

con gasogeno ad aspirazione

**Da 6 a 500 cavalli**

Motori brevetto DIESEL

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

# BROOK, HIRST & C°. Ltd., - Chester (Inghilterra)

**Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano**

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Vol. VIII. ROMA, 1° Luglio 1911. N. 13

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

ROMA B.P. 2 AGO 11 ESEMPLARI D'OBBLIGO

**AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE**: 32, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia:** per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero:** per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## SIFONE IN CEMENTO ARMATO COSTRUITO NELLA STAZIONE DI ROMA - TERMINI PER L'ACQUA FELICE.

A destra di chi voglia uscire da Roma per la Porta Tiburtina, seguendo la via di Porta San Lorenzo, recentemente detta Marsala, corre l'Acquedotto Felice.

Allorchè venne costruita la stazione ferroviaria, l'Acquedotto formò muro di cinta del piazzale per il lato costeggiato dalla detta via, ma verso Sud, all'uscita lato Napoli, dove esso Acquedotto veniva a tagliare obliquamente il tracciato dei binari, fu necessario praticare nelle vetuste mura un lungo squarcio e mantenere la sua continuità a mezzo di un ponte-canale (fig. 1) che fu costruito normalmente ai binari e raccordato all'antico tracciato come risulta dalla unita planimetria (fig. 2).

Il ponte-canale, noto sotto il nome di Acquedotto dei *Tre Archi*, ebbe tre luci di 7,40 m. con archi a pieno centro, pile di due metri di spessore e 3 m. di lunghezza di canna. Per ogni arco trovarono passaggio due binari; la distanza della più vicina rotaia dal vivo delle murature oscillava fra un minimo di 1,17 m. ed un massimo di 1,36 m.

Non risulta che tale stato di cose abbia dato luogo ad inconvenienti fino al 1900, quando l'Ispettore dei telegrafi sig. Del Re partito da Roma e sportosi fuori dello sportello per osservare una linea telegrafica, batteva il capo contro uno spigolo del manufatto restando cadavere.

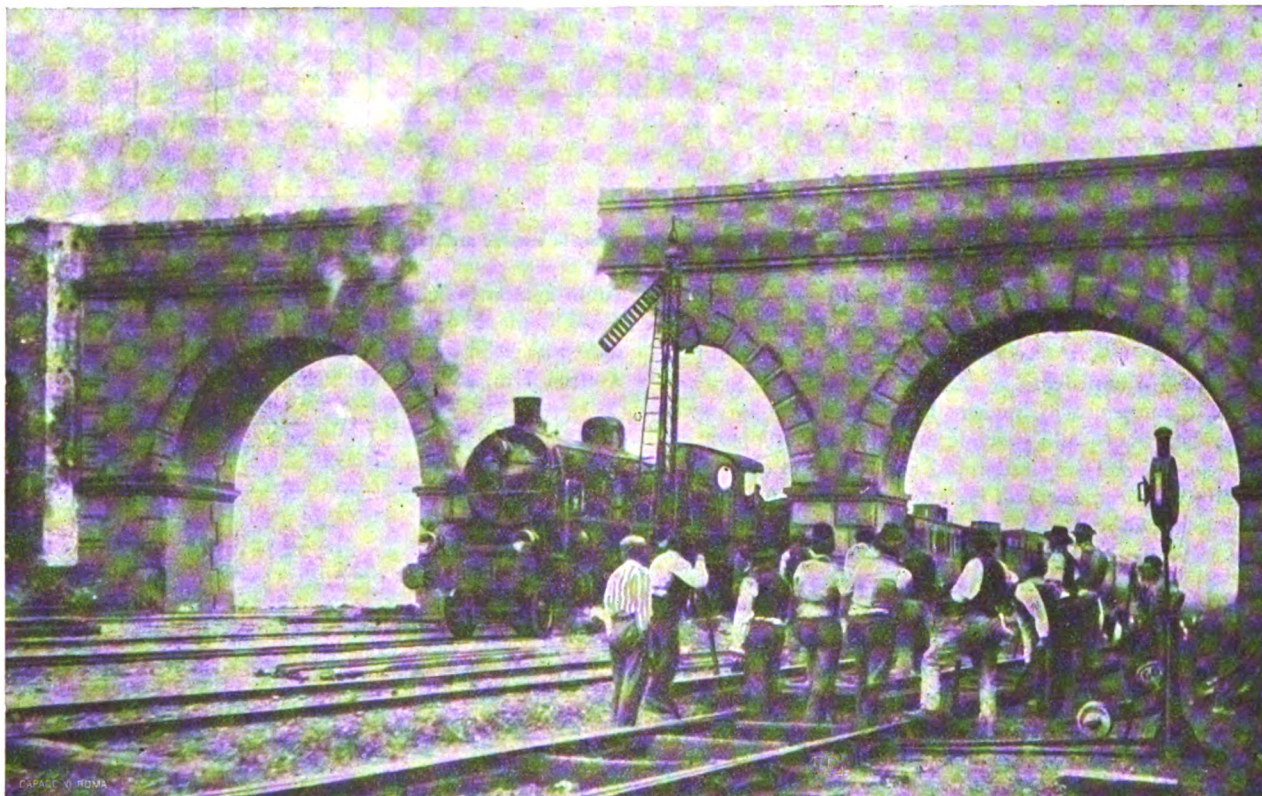



Fig. 1. — Ponte-canale detto dei « Tre Archi » nella stazione di Roma - Termini. - *Vista.*

Dal Prefetto della Provincia e dal Sindaco di Roma venne allora invitata la Società delle Strade Ferrate del Mediterraneo a sostituire il ponte-canale con un manufatto che togliesse di mezzo i pericoli di future disgrazie; ed ebbe allora origine una lunga serie di pratiche che sarebbe fuor di luogo dettagliare. Ricorderemo soltanto che, venuta nella decisione di sopprimere il ponte-canale, la Società suddetta studiò un progetto per sostituirlo a mezzo di

Digitized by Google

una trave tubolare di cemento armato ad unica luce di circa 30 m. di ampiezza. Tale soluzione, a vero dire molto ardita, aveva il vantaggio di non alterare il regime dello Acquedotto e di arrecare poca soggezione all'esercizio durante i lavori.

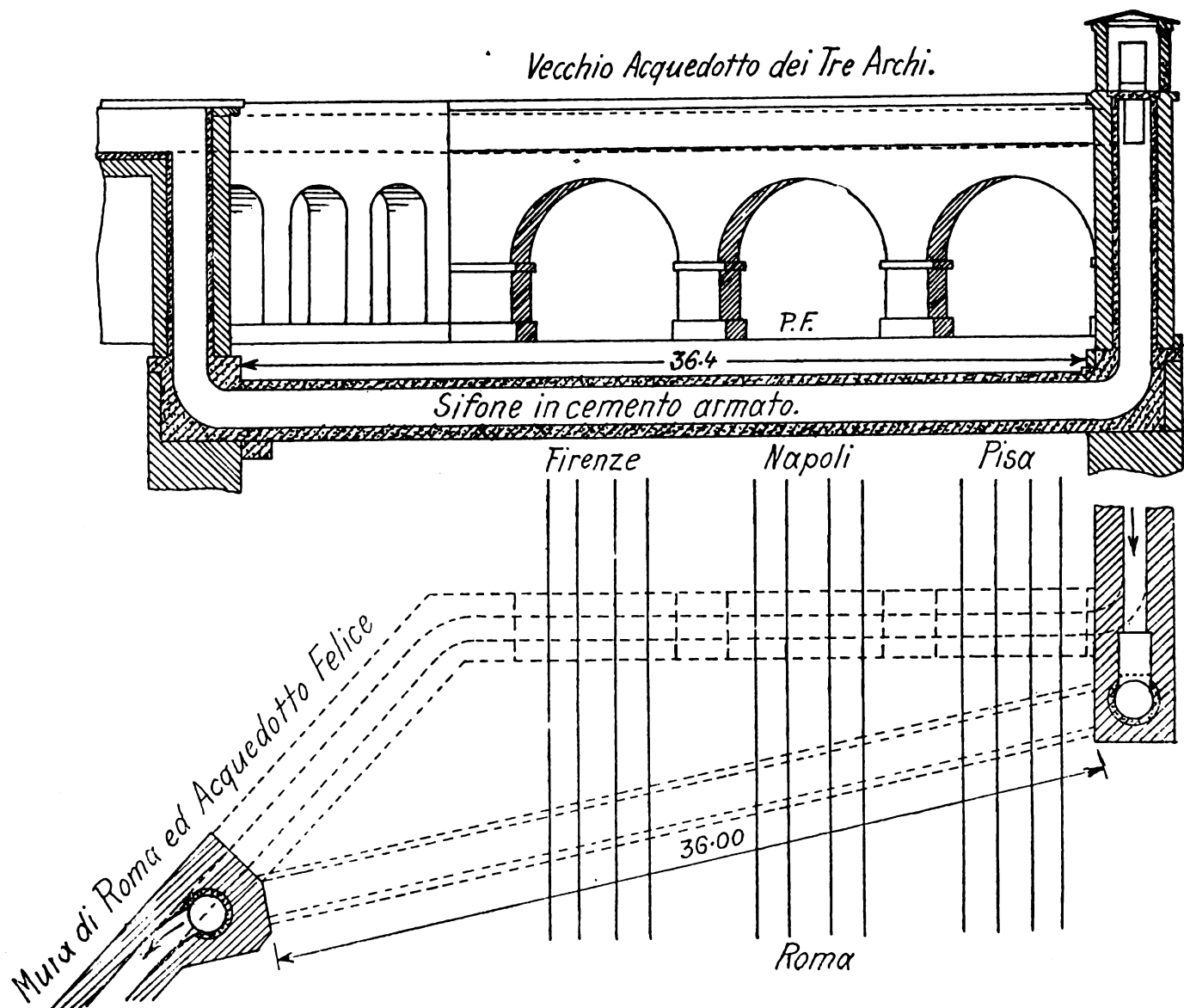



Fig. 2. — **Ponte-canale detto dei « Tre Archi » e sifone in cemento armato.** - *Sezione e pianta.*

Venuto intanto il 1905, e passate le Ferrovie allo Stato, il progetto venne ripreso e approvato.

Se non che, al momento di iniziare le pratiche per la esecuzione dei lavori, di fronte alla speciale importanza dell'opera che non aveva precedenti nel suo genere, si dubitò della sua buona riuscita e si ritornò al concetto di far attraversare la ferrovia all'acqua Felice a mezzo di un sifone in cemento armato.

L'Acquedotto Felice ha una portata di circa 1000 m³ all'ora; ha una sezione libera rettangola di 1,80 × 0,85 m.; l'altezza dell'acqua è di circa 1,20 m. sul fondo.

Era sopratutto necessario evitare perturbazioni nel regime dell'Acquedotto, che avrebbero dato origine a lagnanze da parte del Comune.

Per il sifone venne adottata la sezione circolare del diametro interno di 1,50 m. (fig. 3). La pressione dell'acqua non era molto considerevole, raggiungendo nei punti più bassi circa una atmosfera; tuttavia, tenendo presente la importanza dell'opera, l'armatura in ferro fu tenuta alquanto robusta, come si può scorgere dalla fig. 3.

Le direttrici furono ottenute con una doppia serie di anelli formati con tondi da 22 mm. di diametro posti a distanza di 20 cm.; ferri da 8 mm. di diametro formarono le generatrici che risultarono distribuite sotto un angolo di gradi 360/32 per le generatrici interne del tubo, e di gradi 360/33 per le generatrici esterne.

L'impasto adoperato per il calcestruzzo fu di kg. 350 di cemento per 0,50 m³ di sabbia e 0,800 m³ di pietrisco minuto. A gettata ultimata, nella superficie interna del tubo venne applicata una rete metallica di 10 mm. di larghezza di maglia formata con fili di ferro di 1 mm. di diametro; su tale rete venne applicato un intonaco formato con 700 kg. di cemento per metro cubo di sabbia dello spessore di 2 cm. Il tratto di tubo orizzontale venne appoggiato sul suolo compatto, ma non vergine, ponendo l'estradosso a 1,70 m. sotto il piano del ferro; le colonne montanti vennero invece fondate alla stessa quota delle spalle dell'antico ponte-canale e cioè a circa 7 m. sotto il P.F. Per evitare che un possibile cedimento

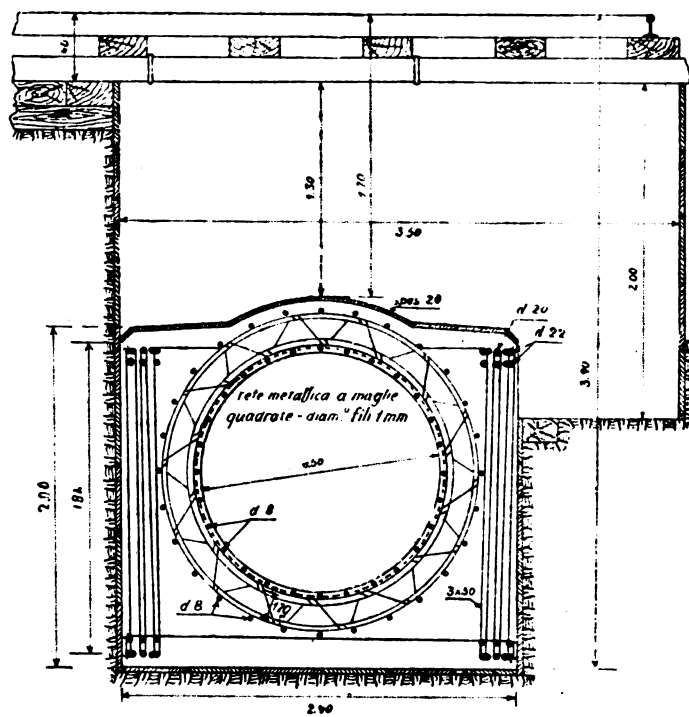



Fig. 3. — **Sifone in cemento armato.** - *Sezione trasversale.*

Digitized by Google

del sottosuolo avesse a pregiudicare la integrità del tubo, si stabilì di irrigidire il tratto orizzontale dell'acquedotto con una *invasatura* formata da due travi longitudinali in cemento armato facenti corpo col tubo propriamente detto. Le armature delle travi

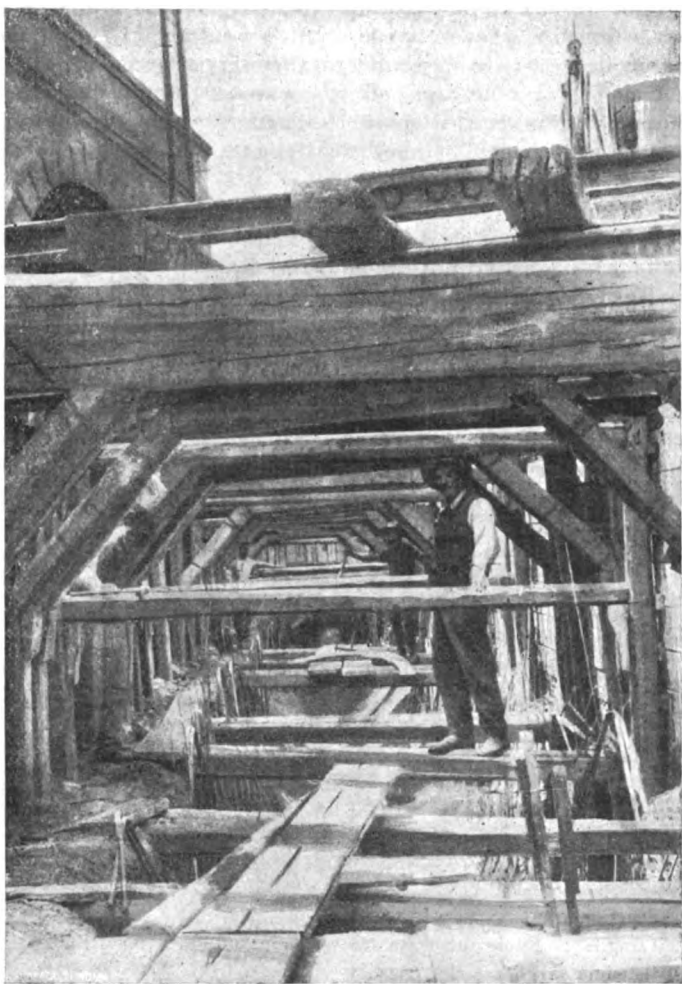



Fig. 4. — **Armature per il sostegno dei binari durante i lavori.** - *Vista.*

suddette furono costituite da otto ferri da 22 mm. di diametro per ciascuna briglia e da un traliccio di ferri tondi del diametro di 20 mm.; le staffe verticali furono formate con ferro piatto di 30 × 3 mm. disposte a distanza uniforme di 1 m., asse ad asse.

Durante la esecuzione dei lavori, i binari vennero sostenuti da fasci di rotaie rinforzati da cavalletti in legno (fig. 4). Speciali difficoltà si ebbero a superare per l'innesto del sifone all'antico Acquedotto, innesto che venne fatto in carico.

Il lavoro venne eseguito dalla « Società Anonima Romana Cemento Armato » di Roma in 180 giorni. La spesa per la completa costruzione del sifone, comprese le camere di guardia, le saracinesche per l'eventuale isolamento del nuovo manufatto, il tubo di scarico ecc., fu di L. 38.396.

Il volume di calcestruzzo di cemento fu di 212 m³ e il peso del ferro occorso per le armature salì a 20.685 kg. La percentuale in volume del ferro sul cemento fu quindi di circa 1,2 %.

Il calcestruzzo venne pagato a L. 45 al m³ tutto compreso e il ferro a L. 0,45 il kg., l'intonaco interno a L. 3 il m² ed infine la rete metallica a L. 2 al m². Tenendo conto di questi soli elementi il costo medio del sifone a metro risulta di L. 400 circa.

È interessante osservare che in questa, come già per altre opere in cemento armato, si è verificato che la spesa occorsa per il ferro è stata all'incirca eguale a quella occorsa per il calcestruzzo.

Il sifone venne fatto stagionare sessanta giorni e fu poi riempito a mezzo di un sifoncino ausiliario. Nelle prime ore si verificarono perdite piuttosto rilevanti, che andarono rapidamente diminuendo.

Il sifone funziona oramai regolarmente da oltre due anni.

La demolizione del vecchio manufatto non offrì difficoltà; a titolo di curiosità si può solo ricordare come tutta la pietra da taglio (peperino) che formava le armille, gli zoccoli e i cantonali dei tre archi per un volume di oltre 100 m³ non trovi acquirenti a nessun patto. Si potrebbe quindi chiudere l'articolo, affermando che quelle pietre omicide espiarono la loro colpa cadendo sotto i colpi delle mazze e ridotte in frammenti furono destinate a scomparire fra i ferrei vincoli della malta nell'interno di vili murature. Dall'ampio varco, forse non ampio abbastanza, si slanciano ora più

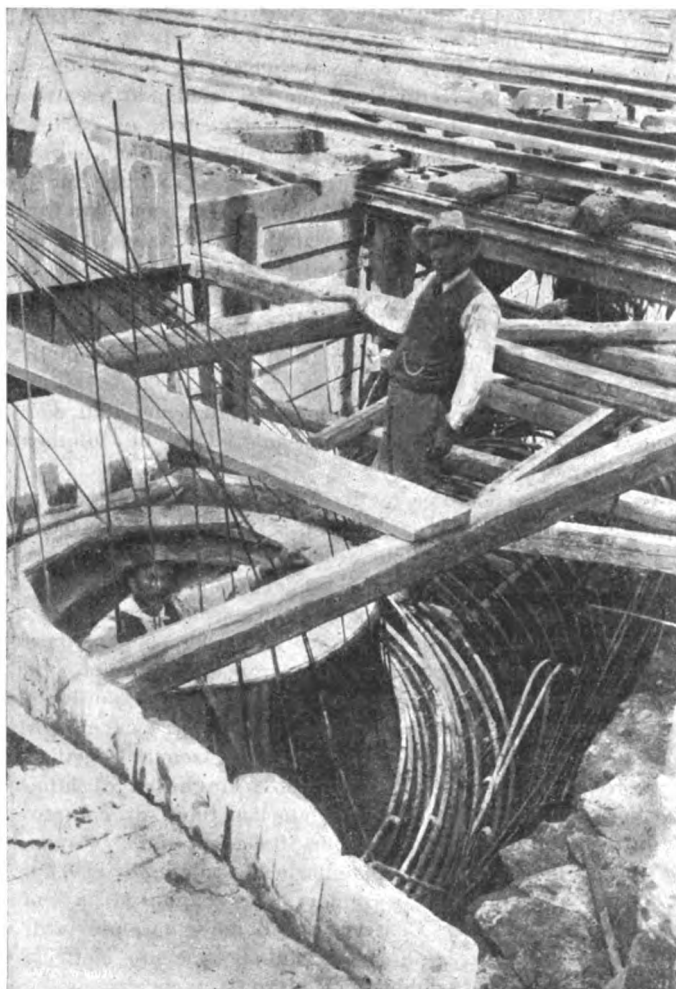



Fig. 5. — **Gomito del sifone.** - *Vista.*

liberi i treni, e la mirabile opera appare del nuovo scalo di Porta San Lorenzo, indice di tempi nuovi e felice presagio dell'avvenire della terza Roma (1).

Ing. Ferruccio Businari.

## LA GALLERIA DEL LÖTSCHBERG E LA NUOVA VIA D'ACCESSO AL SEMPIONE.

(*Continuazione e fine: vedere n° 8, 10, 11 e 12 - 1911*).

Come abbiamo detto più sopra, la Società ferroviaria delle Alpi Bernesi, concessionaria e futura esercente della linea del Lötschberg contemporaneamente alla scelta del tracciato per la costruzione della linea, aveva decisoche la linea stessa avrebbe dovuto essere equipaggiata per trazione elettrica.

A questa deliberazione di massima seguì la decisione di applicare al tronco Spiez-Frutigen già fin d'allora esercito dalla medesima Società, la trazione elettrica allo scopo di fare di questo tronco, al quale fa seguito la nuova linea del Lötschberg, il campo di prova per la trazione elettrica sul nuovo valico alpino.

Il sistema scelto fu quello a corrente monofase ad alta tensione come era stato adottato alle prove di trazione sulla linea Seebach-Wettingen (2) e precisamente 15.000 volt e 15 periodi.

La scelta definitiva del materiale di trazione venne subordinata al risultato pratico delle prove e per questo, verso la fine

(1) Il nuovo scalo di S. Lorenzo costituisce uno degli importanti lavori eseguiti per l'ordinamento ferroviario di Roma, di cui abbiamo cominciato ad occuparci nel fascicolo n° 9, p. 138, 1911, dell'*Ing. Ferr.*

La Redazione

(2) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1911, n° 11, p. 168.

Digitized by Google

del 1908, la Società affidò la fornitura di tre carrozze automotrici, di una locomotiva e dell'equipaggiamento completo della linea alla ditta Elekrische Bahnen di Zurigo, vale a dire all'ufficio commerciale comune della Maschinenfabrick Oerlikon e delle Siemens-Schuckert-Werke per la trazione elettrica sulle ferrovie normali in Svizzera; un'altra locomotiva venne ordinata alla A. E. G. di Berlino.

Le Siemens-Schuckert-Werke assunsero la costruzione della parte elettrica delle vetture automotrici, affidando la carrozzeria alla Waggonfabrik di Schlieren; la locomotiva di 2000 cavalli venne invece costruita dalla Maschinenfabrik Oerlikon per la parte elettrica e della Schw. Lokomotivenfabrik di Winterthur per la parte meccanica. Le vetture automotrici e la locomotiva Oerlikon sono già da qualche tempo in servizio. Le prime serviranno dopo l'apertura della linea del Lötschberg al traffico locale da Spiez e Kandersteg; la locomotiva serve attualmente al trasporto delle merci fra Spiez e Frutigen ed a linea ultimata farà l'intiero servizio da Spiez a Briga, tanto pei treni merci che per quelli passeggeri.

Il tronco Spiez-Frutigen, posto in esercizio nel 1901 con trazione a vapore, è a scartamento normale ed ha una lunghezza di 13,5 chilometri.

La pendenza massima è di 15,5 °/₀₀; la pendenza media dell'intiero tronco è di 11,17 °/₀₀. Circa il 40 °/₀ del tronco si trova in curva con raggio minimo di 300 m. Tra le opere d'arte del tronco si devono menzionare il tunnel di Hondrich lungo 1604 m., ed il ponte sulla Kander lungo 51 m. La soprastruttura si compone nei tronchi aperti, di rotaie da 36 kg. per m. corrente, lunghe 12 m. con 17 traversine di quercia nei rettilinei e 18 nelle curve. Nel tunnel si ha invece un profilo di rotaia simile a quello delle Ferrovie di Stato austriache da 42 kg. per m. corrente e lo stesso numero di traversine come nei tronchi aperti.

Il tronco Spiez-Frutigen misura una lunghezza di binari di 22,5 km. completamente equipaggiata con linea di contatto. La conduttura venne eseguita secondo il sistema della sospensione multipla tesa lungo l'asse del binario ad un'altezza di 6,5 m. sul piano del ferro; pei binari secondari delle stazioni si ha una sospensione più semplice. Ci riserviamodi poter dare più tardi una descrizione particolareggiata dell'equipaggiamento elettrico dell'intiera linea; per ora dobbiamo limitarci a qualche cenno intorno al materiale mobile.

Le vetture automotrici Siemens-Schuckert sono a quattro assi disposti in due carrelli a sterzo; esse si compongono di due grandi scompartimenti di III classe per fumatori e non fumatori con 32 posti a sedere ciascuno, un gabinetto di toilette nel mezzo della vettura, due cabine chiuse di manovra e due piattaforme di passaggio e di congiunzione tra due vetture consecutive. Le vetture hanno una lunghezza totale di 20,3 m. misurata fra i respingenti la larghezza totale esterna è di 3,050 m. suddivisa in quattro posti a sedere ed un corridoio centrale.

Ogni carrello a sterzo può portare due motori i quali attaccano gli assi a mezzo di ruote dentate con riduzione 1 : 3,45. La potenza oraria di ogni motore è di 230 cav., cosicchè la vettura completamente equipaggiata dispone di una potenza di 900 cavalli Attualmente le vetture automotrici non sono equipaggiate che a metà, il che basta ampiamente pel traffico sul tronco Spiez-Frutigen con 15,5 °/₀₀ di pendenza massima. I due motori sono disposti sul medesimo carrello a sterzo.

La velocità prescritta alla potenza oraria, è di 45 km. all'ora e la velocità massima di 70 km. all'ora. Lo sforzo di trazione di quattro motori alla velocità di 45 km. all'ora deve essere di almeno 5000 kg. e di 7400 kg. all'avviamento, misurati alla periferia delle ruote. In corrispondenza a ciò, una vettura automotrice deve tirare un peso di 240 tonn. alla velocità oraria di 45 km. sulla pendenza di 15.5 °/₀₀ ed un peso di 160 tonn. sulla pendenza di 27 °/₀₀ ad equipaggiamento completo.

Le vetture hanno freno a mano e ad aria compressa, quest'ultimo sistema Westinghouse; ogni ruota è munita di sabbiatore scaldato elettricamente e con comando ad aria compressa.

L'equipaggiamento elettrico si compone di due gruppi eguali, ciascuno dei quali comprende le parti ad alta tensione, e cioè interruttore e trasformatore ad olio, e le parti a bassa tensione e cioè due motori, gli avviatori regolatori ed un ventilatore pei due motori: inoltre si hanno connessi ai due gruppi gli archetti di presa ad alta tensione ed i parafulmini, una pompa ad aria con motore per l'aria compressa necessaria pei freni, i sabbiatori, il fischio-segnale e gli impianti per l'illuminazione ed il riscaldamento.

Gli archetti di presa sono disposti per una variazione nell'altezza della conduttura di contatto da 4800 a 7500 mm. sopra il piano del ferro.

Ogni trasformatore è costruito per una potenza oraria di 450 kwa. e trasforma l'energia necessaria per entrambi i motori, nonchè quella necessaria per tutti gli altri servizi accessori.

I motori sono ad otto poli e la carcassa ha un diametro di 930 mm. ed è fissata in modo che rimanga in ogni caso uno spazio libero di almeno 100 mm. tra il punto più basso della carcassa ed il piano del ferro.

L'illuminazione delle vetture è ottenuta mediante un piccolo gruppo convertitore da 1,2 chilowatt il quale fornisce corrente continua; una batteria di accumulatori fornisce la corrente quando il gruppo convertitore non funziona.

La locomotiva Oerlikon è stata costruita per poter rimorchiare un treno da 310 tonn. sulla rampa di 27 °/₀₀ alla velocità di 42 km. all'ora ed un treno di 500 tonn. alla stessa velocità sulla rampa di 15,5 °/₀₀. L'accelerazione di avviamento prescritta ammonta a 0,05 m. - secondo. Da questa prescrizione risulta, tenendo conto delle lunghezze delle rampe, una potenza oraria di 2000 cav. misurata alla periferia delle ruote ed uno sforzo di trazione al gancio della locomotiva di 10.000 kg. All'avviamento sulla pendenza lo sforzo di trazione da svilupparsi deve raggiungere i 13.000 kg.

La velocità massima è stabilita a 70 chilometri all'ora; la locomotiva deve superare curve con 180 m. di raggio senza inconvenienti.

La locomotiva riposa su due carrelli a sterzo a tre assi: essa è ad un unico cassone in ferro con due cabine di manovra.

Tutti gli assi sono azionati da due motori con riduzioni ad ingranaggio.

Le dimensioni principali, pesi, ecc. sono riuniti nel quadro seguente.

*Dimensioni*:

| | | |
|---|---|---|
| Scartamento | mm. | 1.435 |
| Lunghezza totale misurata fra i respingenti | » | 15.020 |
| Massima larghezza del cassone | » | 2.950 |
| Altezza del tetto sopra il piano del ferro | » | 3.740 |
| Altezza dal suolo del cassone | » | 1.500 |
| Distanza fra i perni dei carrelli a sterzo | » | 5.200 |
| Distanza fra gli assi esterni | » | 10.700 |
| Distanza fra gli assi dei carrelli a sterzo | » | 4.050 |
| Diametro delle ruote motrici | » | 1.350 |
| Lunghezza dei cerchioni | » | 140 |

*Pesi*:

| | | |
|---|---|---|
| Parte meccanica, freno compreso | tonn. | 46 |
| Parte elettrica | » | 44 |
| Totale | tonn. | 90 |
| Peso aderente | » | 90 |
| Massima pressione sugli assi | » | 15 |
| Peso di un carrello a sterzo senza motore | » | 18,5 |
| Peso di un motore | » | 9,8 |
| Peso di un trasformatore | » | 5,5 |
| Riduzione degli ingranaggi | | 1 : 3,25 |
| Velocità normale | chilom. all'ora | 42 |
| Velocità massima | » » | 70 |
| Sforzo di trazione normale al gancio | kg. | 10.000 |
| Sforzo di trazione massima » | » | 13.000 |
| Coefficiente di adesione allo sforzo di trazione normale | | 1 : 6,8 |
| Coefficiente di adesione allo sforzo di trazione massimo | | 1 : 5,3 |
| Tensione della linea di contatto | volt | 15.000 |
| Periodi | al secondo | 15 |

Gli ingranaggi hanno una larghezza di 250 mm. ed un diametro del circolo primitivo di 447 mm. e rispettivamente 1453 millimetri.

Anche questa locomotiva è equipaggiata con freno Westinghouse e con freno a mano.

Digitized by Google

L'equipaggiamento elettrico si compone delle parti ad alta tensione e cioè: due archetti di presa, tre parafulmini, un interruttore ad olio, due commutatori di tensione, e delle parti a bassa tensione e cioè: due motori, apparecchi di avviamento e di regolazione, un ventilatore pei motori ed il trasformatore, una pompa ad aria con motore pel treno, pei sabbiatori, pel fischio-segnale, e pel servizio degli archetti di presa, un convertitore per l'illuminazione e l'impianto per l'illuminazione ed il riscaldamento.

I motori sono a 12 poli e per una potenza oraria di 1000 cavalli ciascuno senza ventilazione artificiale; con ventilazione i motori possono fornire la stessa potenza in marcia continua.

Gli archetti di presa sono dello stesso sistema come per le vetture automotrici.

La locomotiva ordinata all'A. E. G. non è ancora in servizio regolare.

* * *

I giornali quotidiani hanno dato abbondanti notizie intorno al modo come avvenne la caduta dell'ultimo diaframma nell' interno del monte e l'incontro dei due versanti; riassumiamo quindi brevemente le notizie di pura cronaca, completandole però coi dati tecnici che per essere tolti da comunicazioni ufficiali, correggeranno in molte parti quelli forniti affrettatamente dalla stampa quotidiana, non sempre esattissima quando si tratta di notizie di carattere tecnico.

Ancora al principio di marzo le previsioni facevano attendere il compimento del traforo per la prima quindicina d'aprile; le condizioni eccezionalmente favorevoli della roccia nell'ultimo tratto hanno consentito un'accelerazione nell'avanzamento, la quale, malgrado la minima media giornaliera di 2,5 a 5 m. raggiunta nei primi giorni del mese di marzo, permise di avanzare di ben metri 233 nel corso del mese, guadagnando così circa una settimana sulle previsioni.

Il 31 marzo poco prima delle 4 del mattino col saluto scambiatosi fra gli ingegneri Moreau e Rothpletz, direttori dei lavori, rispettivamente sui versanti sud e nord, si ebbe la comunicazione diretta fra i due cantieri.

L'attacco cominciato alle 2 del mattino stesso non era stato molto fruttuoso: la roccia eccezionalmente tenace, granito biotite ricchissimo di quarzo, era tanto resistente alla perforazione che un foro-sonda praticato nel centro della sezione d' avanzamento non potè penetrare, malgrado tutti gli sforzi, oltre 2 metri nella parete, il cui spessore risultante dal calcolo non avrebbe dovuto superare i quattro metri.

Già da una settimana il lavoro procedeva secondo un programma prestabilito di comune accordo fra le Direzioni dei lavori sui due versanti, allo scopo di evitare disgrazie al momento dell'incontro. Sui due versanti i colpi dovevano partire contemporaneamente alle 2, alle 10 ed alle 18; gli orologi venivano prima di ogni colpo controllati sui due versanti telefonicamente e messi d'accordo ed inoltre per maggior sicurezza si adottarono miccie della durata di 7 minuti.

Il foro di sondaggio venne riempito per metà di sabbia e caricato come gli altri fori d'avanzamento ed alle 2 vennero fatti partire i colpi. Terminato lo sgombro e riportate le perforatrici all'attacco, una punta penetrò dal versante sud attraverso al foro di sondaggio apparendo all'avanzamento, nord. L'esplosione sul versante sud aveva messo a nudo il foro di sondaggio; attraverso ad esso le due sciolte si accordarono perchè il lavoro non continuasse che da una parte sola, quella nord, e misurata la parete, questa venne trovata di soli 80 centimetri.

Vennero praticati alcuni fori poco profondi, raggruppati nel centro della sezione d'avanzamento, ed alle 3,50 partivano i colpi che frantumarono l'ultimo diaframma.

L'incontro avvenne alla quota 7352,20 misurata dal portale nord.

Il controllo degli assi, eseguito dal prof. Bäschlin, diede uno spostamento laterale di 257 mm. ed una differenza di livello di 102 mm. La differenza di lunghezza del tunnel in confronto di quella calcolata non fu che di 410 mm. in meno.

Per comprendere l'importanza di questo risultato conviene tener conto del fatto che il tunnel presenta ben tre curve. (fig. 6). Per questo motivo la misura della lunghezza doveva esser fatta colla massima cura. Mentre per la curva del versante sud il punto di tangenza aveva potuto essere determinato mediante due brevi gallerie di direzione, ciò doveva essere escluso per le curve al versante nord. Da questo lato si fu costretti a fare il tracciamento dell'asse mediante un arco di cerchio i cui punti fissi vennero stabiliti e corretti poligonometricamente. Un errore di un metro nella lunghezza avrebbe corrisposto, secondo il calcolo, ad un errore di 30 cm. nella direzione dell'asse; si comprende da ciò quale estrema importanza assumeva l'esatta determinazione della lunghezza calcolata.

Fig. 6 — **Profilo e pianta del tunnel del Lötschberg.**

Chiuderemo per ora il nostro studio con alcune cifre d'interesse generale, riservandoci di dar conto più tardi ai lettori che benignamente hanno voluto seguirci, dell'ulteriore proseguimento dei lavori fino al compimento dell'opera.

Colla perforzione meccanica, tenendo conto del tronco di galleria perduto in seguito alla catastrofe del 24 luglio 1908, vennero scavati 15.479,5 m. di galleria di base in 2528 giornate di lavoro effettivo e cioè con un avanzamento medio giornaliera di 12,24 m. su entrambi i versanti riuniti; la media giornaliera nel Sempione fu di 10,60. m.

A partire dal portale nord vennero scavati in 1160 giorni di lavoro 8503,9 m. di galleria di base e cioè si ebbe un avanzamento medio giornaliero di 7,33; m. a partire da Goppenstein (portale sud) in 1368 giorni si ottennero 6996 m. di galleria, ossia 5,11 m. al giorno. Si ebbe cioè un maggior prodotto al versante nord di ben 2,22 m. al giorno.

Il massimo avanzamento medio si ebbe il 13 aprile 1909 con 13,20 m. aperti nella roccia calcare, cui sta di fronte il massimo avanzamento ottenuto nella roccia granitica con 10,60 m. raggiunti il 29 luglio 1910.

Specialmente degno di nota è il lavoro di allargamento nella

Digitized by Google

zona di passaggio tra la roccia disgregata ed il granito, e cioè su un tratto di ben 280 m. fra il km. 3472 ed il 3752.

Questa zona venne raggiunta il 13 ottobre 1909; l'allargamento cominciò il 12 dicembre 1909; il rivestimento in muratura il 24 gennaio 1910; l' allargamento era finito il 15 agosto 1910, l'11 settembre veniva posato l'ultimo anello di muratura ed al 3 ottobre veniva chiusa la controvolta, meno di un anno cioè dopo lo scavo della galleria di base.

Le tabelle pubblicate nel numero precedente dànno d' altronde un'idea esatta del lavoro compiuto e dei risultati ottenuti.

È facile comprendere quale sia stata la somma di energia, di esperienza, di tatto spesa attorno all' opera colossale, la quale potè esse compiuta (ed è questa una nota simpatica che non possiamo a meno di rilevare, tanto più che si tratta di mano d'opera quasi essenzialmente italiana), senz'alcun apprezzabile conflitto fra Impresa e lavoratori. E' questo un merito grandissimo dei dirigenti, primi fra tutti gli ingegneri Rothpletz, Moreau, Casparis, Prada, i quali alla rigidità nell' adempimento dei difficili doveri seppero congiungere quella larghezza di vedute per la quale il lavoratore assurge a collaboratore indispensabile nella lotta asprissima contro le forze della natura.

Ing. EMILIO GERLI.

## I MONOPLANI NELLE ULTIME GARE.

Nel maggio e giugno ora decorsi si sono effettuate le maggiori gare aviatorie previste per il corrente anno.

La prima (21-26 maggio) era una vera e propria corsa di aereoplani fra Parigi e Madrid; la seconda non presentava i vincoli restrittivi di una corsa, ma costituiva pur sempre una difficile gara di concorrenti al percorso Parigi-Roma-Torino; la terza ha preso il nome sportivo di *circuito europeo* dovendosi svolgere sul percorso Parigi, Liegi, Utrecht, Bruxelles, Roubaix, Calais, Londra, Calais, Parigi.

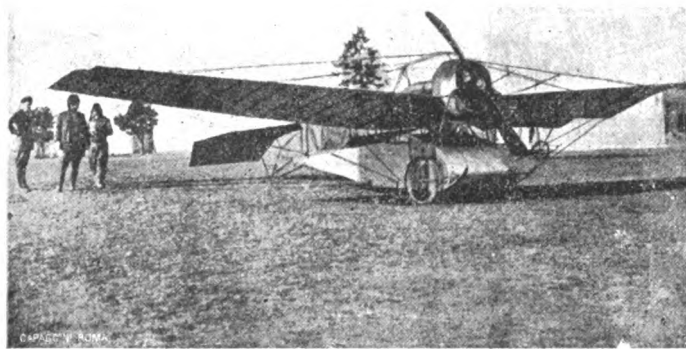



Fig. 7 — **Monoplano Train.** - *Vista.*

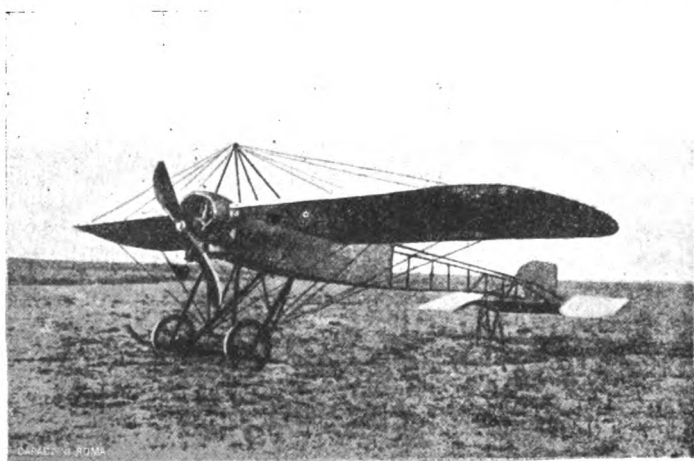



Fig. 8. — **Monoplano Morane.** - *Vista.*

Riservandoci di occuparci del circuito europeo in un prossimo numero, diamo intanto notizia delle prime due gare alle quali hanno concorso soltanto dei monoplani.

I primi partiti il 22 maggio 1911, nella Parigi-Madrid (Conneau, Gibert, Garros e Le Lasseur) montavano monoplani Blériot del tipo più recente.

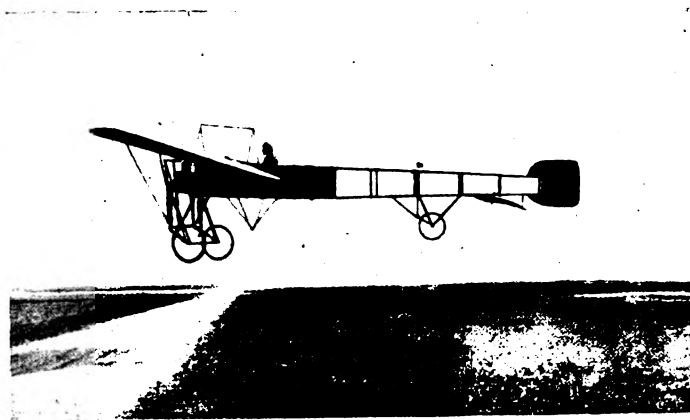



Fig. 9. — **Monoplano Blériot.** - *Vista.*

Seguì il disgraziato tentativo di partenza di Train su un suo monoplano portante col pilota un passeggero; ma la difficoltà di ottenere un rapido innalzamento costrinse l'aviatore a fare un breve giro, sul ristretto campo di partenza di Issy, durante il quale l'apparecchio cadde nel punto in cui si trovavano le maggiori autorità politiche, ferendo gravemente il Presidente del Consiglio dei Ministri e uccidendo il Ministro della Guerra,

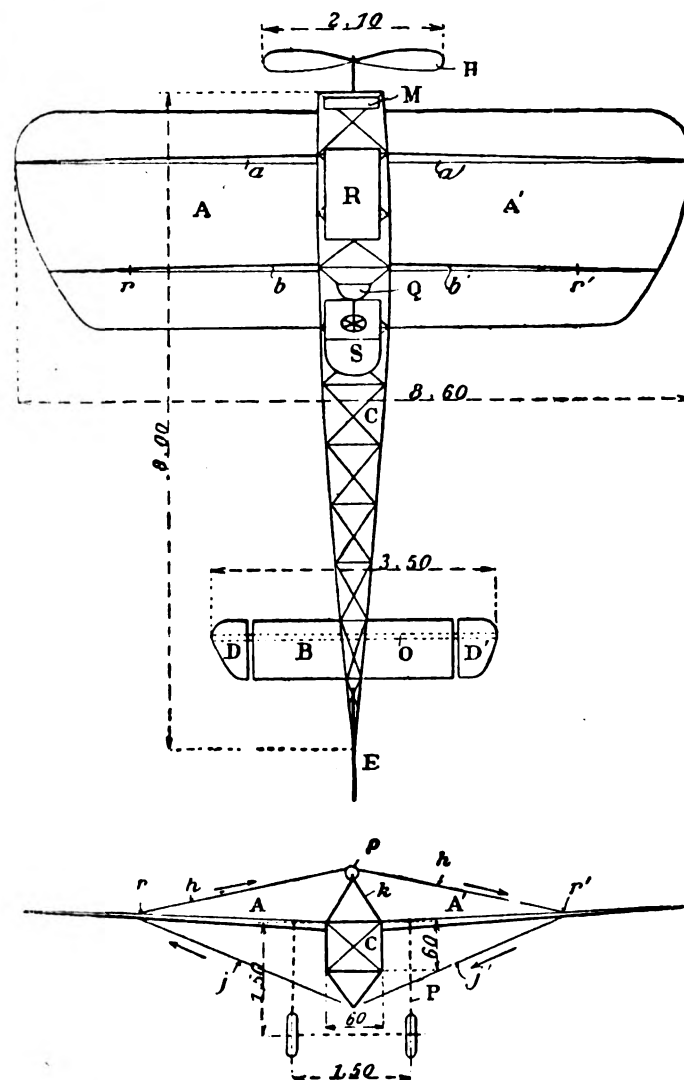



Fig. 10. — **Monoplano Blériot, tipo 1910.** - *Pianta e sezione.*

*A, A'.* superfici alari. - *B*, superficie portante fissa. - *C*, telaio. - *D, D'*, timoni di profondità. - *E*, timone di direzione. - *H*, elica. - *M*, motore. - *O*, asse di dei timoni di profondità. - *P*, telaio d'atterraggio. - *R*, serbatoio d'essenza. - *S*, sedile di pilota. - *a, a'*, longheroni fissi. - *b, b'*, longheroni mobili. - *H*, ed *I*, tiranti. - *K*, supporto triangolare. - *r, r'*, estremità mobile dei longheroni mobili *b b'*.

Digitized by Google

L'indomani partì da Issy, Védrines con un monoplano Morane. Quest'ultimo giunse primo al campo di Getafe presso Madrid avendo coperto in 15 ore la distanza complessiva di 1205 km. impiegando però nel viaggio, comprese le soste, 37 ore e 27'. Gli altri aviatori non compirono l'intiero percorso; al termine della seconda tappa a S. Sebastiano, dopo un percorso di 775 km. giungero Garros con ore 11,5 di tempo reale e ore 11,13 di tempo ufficiale e Gibert con ore 22.30 di tempo reale e ore 42,30 di tempo ufficiale, mentre Védrines allo stesso punto era già classificato primo con ore 7,25 di tempo reale e ore 10,20 di tempo ufficiale.

Nella gara Parigi-Roma-Torino divisa in due grandi tappe Parigi-Roma e Roma-Torino, a loro volta suddivise in sei tappe minori la prima e in tre la seconda, i premi per le singole tappe principali nonchè quelli stabiliti per le tappe minori erano assegnati in ordine di arrivo ai concorrenti arrivati.

proposte. L'On. Battelli si è specialmente soffermato sulla necessità di accertare nelle gare aviatorie il perfetto funzionamento delle macchine oltre alla piena competenza del pilota.

Ed a questo proposito noi ci permettiamo a nostra volta di rilevare, a suffragio delle dichiarazioni dell'illustre parlamentare che, per fermarsi alle ultime gare, i vincitori di esse avevano qualche dote specialmente favorevole che li poteva aiutare nella riuscita. Così, mentre da un lato il Védrines, esperto meccanico che aveva personalmente curata la costruzione del suo apparecchio, ne era completamente padrone sapendo fino a qual punto gli si potesse chiedere uno sforzo e avendo cura di evitare avarie difficili a ripararsi e di eseguire immediatamente e da sè solo quelle inevitabili, il Conneau d'altro lato, valente ufficiale di marina aveva in suo favore l'abitudine dell'orientamento e la pratica degli apparecchi relativi che gli toglievano una delle maggiori

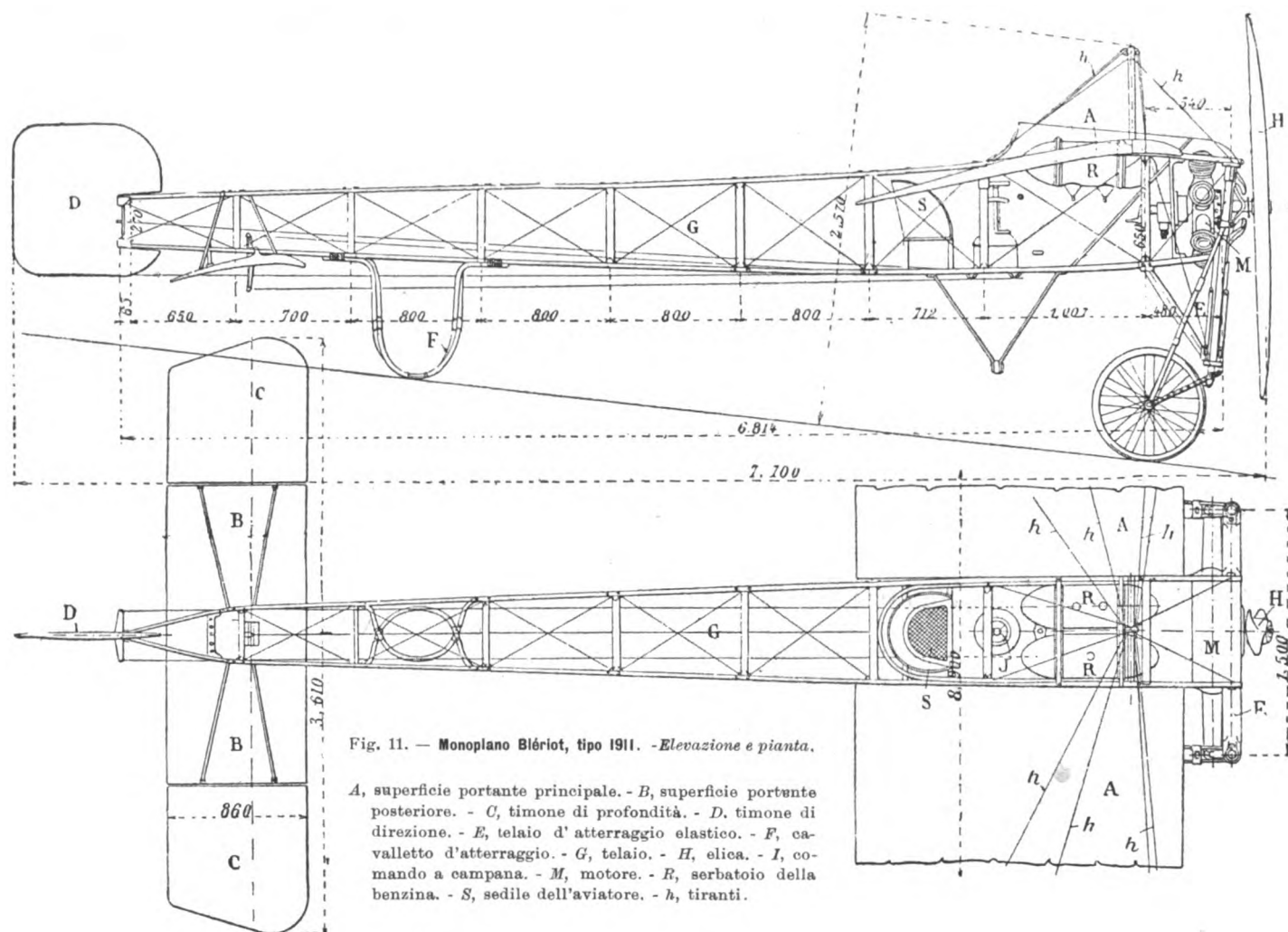



Fig. 11. — **Monoplano Blériot, tipo 1911.** -*Elevazione e pianta.*

*A*, superficie portante principale. - *B*, superficie portante posteriore. - *C*, timone di profondità. - *D*, timone di direzione. - *E*, telaio d' atterraggio elastico. - *F*, cavalletto d'atterraggio. - *G*, telaio. - *H*, elica. - *I*, comando a campana. - *M*, motore. - *R*, serbatoio della benzina. - *S*, sedile dell'aviatore. - *h*, tiranti.

Di questa corsa si è compiuta felicemente, salvo piccoli incidenti, la prima parte, e Roma ha potuto salutare l'arrivo del Tenente di Vascello Conneau (sotto il nome di Beaumont) prima, e poi di Garros e di Frey. I primi due coprirono il percorso su monoplani Blériot, il terzo su monoplano Morane. Il percorso Roma-Torino venne dalla casa Blériot e quindi dai suoi aviatori Conneau e Garros abbandonato, e fu tentato soltanto da Frey, il quale sopra le balze dei monti Cimini presso Viterbo, probabilmente in causa di nebbia o di forte vento, cadde sfasciando l'areoplano e ferendosi gravemente nelle macchie di Fogliano, e fu dopo faticose ricerche raccolto e ricoverato per le cure necessarie nell'ospedale di Ronciglione.

La disgrazia dell'aviatore Frey ha dato luogo ad una breve discussione nella nostra Camera dei Deputati in seguito a due interrogazioni presentate dagli On. Battelli e Cutrufelli al Ministro dell'Interno nell'intento di provocare lo studio di disposizioni atte a meglio garantire nelle gare aviatorie la sicurezza e l'incolumità dei cittadini e degli stessi aviatori. Il Sottosegretario On. Falcioni, pur richiamando la legge imprescindibile per cui ogni progresso umano ha sempre chiesto e pretenderà sempre vittime e martiri, ha promesso di interessarsi alla questione sollecitando intanto i due illustri tecnici interroganti a studiare e presentare

preoccupazioni dell'aviatore librato nell'aria specialmente in località sconosciute.

***

Le due grandi gare Parigi-Madrid e Parigi-Roma si sono svolte fra apparecchi di una stessa categoria (monoplani) e si può quasi dire di un solo tipo (Blériot).

Diamo le fotografie dei tre monoplani Train (fig. 7) della corsa Parigi-Madrid, Morane (fig. 8), Blériot (fig. 9) della Parigi-Roma.

Il monoplano Train ha la carcassa metallica e l'intelaiatura completamente blindata. Il motore Gnome è situato in un carter cilindrico, visibile nella figura, nel quale viene diretta con forte getto l'aria aspirata dall'elica. Le ali sono leggermente inclinate verso l'alto e sono tenute da tiranti fissati a un cavalletto superiore e alla incastellatura inferiore. Il pilota si trova superiormente dietro il motore; l'intelaiatura è molto bassa rispetto alle ruote di scorrimento, ma per la elevata posizione del motore e dell'aviatore il centro di gravità risulta piuttosto alto rendendo così delicata e difficile la manovra dell'apparecchio specialmente a piccole velocità.

I monoplani Blériot e Morane sono pochissimo dissimili fra

Digitized by Google

loro; è noto del resto che Morane è stato per parecchio tempo uno dei migliori piloti della casa Bleriot (vinse con un Bleriot il primo premio nella seconda gara di Reims nel 1910) e con lui era il meccanico Védrines.

Il monoplano Blériot è stato già descritto nella nostra Rivista (1), e diamo qui in confronto allo schema del modello 1910 (fig. 10) l'alzato e la pianta schematica del modello 1911 (fig. 11). Nella fig. 12 è riprodotto il monoplano Morane.

Le differenze più notevoli fra i due tipi di areoplani sono le seguenti: La estremità delle ali del Morane sono arrotondate nella parte anteriore mentre il Bleriot le ha arrotondate nella parte posteriore; il telaio Morane di atterramento è in legno con pattini e ruote a direzione fissa mentre il Bleriot ha un carrello in tubo d'acciaio con ruote orientabili e senza pattini. Le ali del Morane sono ambedue a generatrici orizzontali mentre quelle del Bleriot formano fra loro un sensibile angolo diedro essendo leggermente inclinate verso l'alto; queste presentano in direzione trasversale una leggera curva continua verso il basso mentre le prime hanno sul bordo anteriore un breve tratto a forte curvatura; la superficie portante posteriore e gli annessi due timoni di profondità sono nel Morane alquanto più indietro che nel Bleriot e il timone di direzione si incrocia con quella con una apposita fenditura; anche la superficie portante posteriore presenta nel Morane una curvatura trasversale assai maggiore che non nel Blériot; l'intelaiatura che nel Blériot 1910 era completamente rivestita di tela ed è scoperta nel Blériot 1911 è invece rivestita nella metà anteriore nel Morane.

Fig. 12. — **Monoplano Morane** - *Elevazione e pianta.*

*a*, elica. - *b*, tiranti. - *c*, carter del motore. - *d*, timone di direzione. - *e*, stabilizzatore. - *f*, coda. - *m*, motore. - *p*, pedale del timone *g*, - *q*, sedile dell'aviatore. - *v*, volante di direzione.

Come si vede, le differenza fra i due tipi sono tutte nei dettagli costruttivi, alcune di esse sono però giustificate dalla casa Morane con considerazioni tecniche non disprezzabili.

Dice infatti questa Ditta che colla soppressione dell'angolo diedro delle ali, il rendimento degli apparecchi di stabilizzazione trasversale è assicurato in tutte le posizioni dell'aereoplano attorno al sue asse longitudinale perchè un colpo di vento trasversale agisce ugualmente sulle due ali soltanto se esse sono l'una sul prolungamento dell'altra. La forte curvatura dei bordi anteriori delle superfici portanti fa sì che i filetti d'aria che hanno tendenza a seguire la via meno resistente non subiscono sotto la prima zona delle superfici portanti una forte deviazione e così nella zona stessa si ha la massima utilizzazione della superficie portante.

Queste modificazioni e la riduzione di alcuni organi hanno permesso di diminuire nel Morane il peso totale dell'apparecchio di una cinquantina di chilogrammi, ciò che consente, in casi favorevoli, di ottenere un aumento di velocita di 12 ÷ 15 km. all'ora.

Nelle altre parti i due apparecchi non presentano sensibili differenze.

Il motore era in tutti gli apparecchi in gara un Gnome a sette cilindri, del tipo già presentato ai nostri lettori (1), e della potenza di 50 HP.

E. P.

Le caratteristiche principali dei due monoplani sono le seguenti:

| | | Morane | Blériot |
|---|---|---|---|
| Superficie portante | m² | 17,50 | 19,10 |
| Apertura totale delle ali | m. | 9,60 | 8,90 |
| Larghezza delle ali | » | 1,80 | 2,00 |
| Lunghezza totale | » | 6,70 | 7,70 |
| Peso a vuoto | kg. | 200 | 248 |
| Peso in marcia (100 litri benzina e 35 l. lubrificante) | » | 430 | 478 |
| Carico per m² | » | 25 | 25 |

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 5, p. 68.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 9, p. 140.

## Voltino refrattario Wade-Nicholson ad inezione d'aria per forni di locomotiva.

Le officine Poutiloff di Pietroburgo hanno recentemente applicato al forno di una locomotiva *D* delle Ferrovie del Nord-Ovest russo, un nuovo tipo di voltino refrattario, conosciuto sotto il nome di Wade Nicholson. Questa locomotiva venne soggetta ad una serie di esperimenti nel laboratorio delle officine suddette, impiantato in condizioni analoghe a quelle del laboratorio della Pennsylvania Ry. all' Esposizione di Saint Louis, e sul quale ampiamente riferimmo (2)

Questo tipo di voltino (fig. 13) consta di due parti; la volta propriamente detta e il deflettore posto superiormente alla porta del forno: tutte e due sono costruite in mattoni refrattari cavi di forma speciale, in numero di sei nel deflettore e di nove nel voltino. L'aria è presa dall'estremo mediante due tubi da 7C mm. per il voltino, ed altrettanti da 57 mm. per il deflettore, i quali attraversano le lame d'acque; l'aria, giunta nell'interno dei mattoni cavi, si riscalda al loro

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1909, n° 6, p. 89; n° 10, p. 172.

Digitized by Google

contatto ed effluisce in due getti orizzontali i quali si mescolano con i prodotti della combustione, prima che questi infilino il fascio tubolare, producendone la completa trasformazione in anidride carbonica.

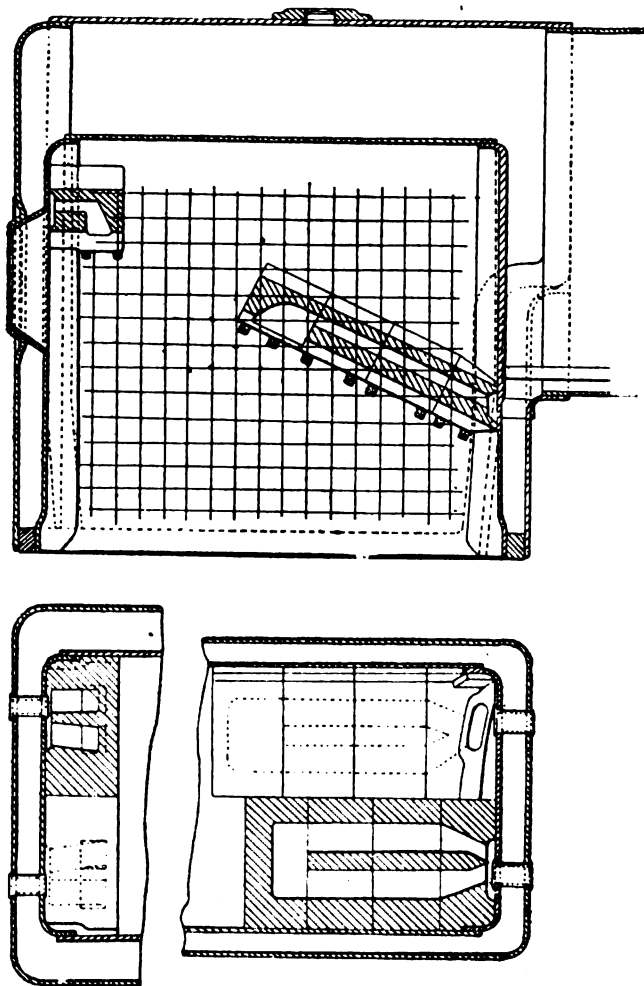



Fig. 13. — Voltino refrattario Wade Nicholson ad iniezione d'aria per forni di locomotiva. *Sezione e pianta.*

Il nuovo tipo di voltino dunque, con i getti d'aria, produce: 1° una completa combustione; 2°, un aumento di temperatura nel forno; 3°, una leggera diminuzione del tiraggio nel forno; 4°, una riduzione nella quantità dei detriti trascinati in camera a fumo.

Le prove, fatte ad un numero di giri corrispondenti alla velocità di 9,3 km. all'ora, con carbone di Yorkshire, ricco di materie volatili, durarono quattro settimane e dettero i seguenti risultati:

1° la quantità di detriti raccolta in camera a fumo diminuì in media del 20 %;

2° la vaporizzazione, per chilogramma di carbone, aumentò del 6,9 al 39,7 % (media 20,9 %) a seconda del grado d'introduzione;

3° la temperatura media dei bordi del forno fu rispettivamente di 743° e 778° senza e con l'iniezione dell'aria: la temperatura dei gas in camera a fumo fu rispettivamente di 263° e 258°;

4° il vuoto nel forno variò da 7,6 a 7,9 mm. Il diametro dello scappamento era di 125 mm.

L'economia di combustibile per unità di lavoro effettivo, variò da 14 a 31,5 % a seconda del grado d'introduzione e la potenza sviluppata; il valore medio risultò di 1 ,4 %

## Sui motori Diesel e sul loro recente sviluppo.

Nel fascicolo d'aprile u. s. del Bollettino della «*Societé des Ingénieurs Civils de France*» è comparsa un'interessante memoria del Socio M. P. Du Bousquet sui motori Diesel e sul loro recente sviluppo.

L'A., dopo aver ricordato che i primi tipi di motore Diesel rimontano al 1893 e che questo motore non è da classificarsi fra quelli ad esplosione, bensì a combustione interna, accenna ai principali vantaggi che presenta il Diesel in confronto a quelli ad esplosione, e cioè:

*a*) Soppressione degli urti violenti, il combustibile venendo iniettato e bruciato progressivamente.

*b*) Impossibilità di accensioni anticipate, poichè durante la fase di compressione, il cilindro è ripieno di aria.

*c*) Possibilità di impiegare oli pesanti realizzandone la combustione completa in grazia dell'introduzione lenta e progressiva del combustibile in un ambiente ad alta pressione e ad alta temperatura.

Di fronte al motore a gas povero ha il grande vantaggio della soppressione del gazogeno e dei non pochi fastidi che esso spesso arreca.

Dopo ciò l'A. si domanda come malgrado tali non lievi vantaggi, il motore Diesel abbia avuto in Francia così limitata applicazione fino a questi ultimi tempi. Hanno dapprima contribuito le inevitabili incertezze che accompagnarono la comparsa del nuovo motore, e le non poche modifiche che l'esperienza dei primi tempi permise di arrecare al tipo primitivo. Oggi i tipi recenti muniti di parecchi perfezionamenti alla pompa di compressione dell'aria, all'apparecchio di lubrificazione di tutti gli organi ecc., presentano un funzionamento altrettanto sicuro di quello delle buone motrici a vapore.

Un altro fattore del limitato successo avuto da questi motori Diesel in Francia deve ricercarsi nei prezzi elevatissimi dei motori stessi: prezzi che solo in questi ultimi tempi subirono notevoli ribassi, dovuti in parte all'esser caduti nel dominio pubblico i primi brevetti Diesel. Sono così cresciute le fabbriche che producono tali motori, e una certa concorrenza si è stabilita.

Tuttavia sussistono sempre alcune delle ragioni dell'elevatezza dei prezzi, e cioè ad esempio la necessaria speciale robustezza degli organi in causa delle forti compressioni che si realizzano; la necessità di aumentare il numero dei cilindri per non esagerare le loro dimensioni; la maggior cura con cui debbono esser lavorate molte parti, e cioè valvole, assi, supporti, ecc.

A titolo d'informazione l'A. dà i seguenti prezzi praticati attualmente da uno dei costruttori:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| motore da | 100 HP | 2 cilindri | . . . L. | 30.000 |
| » | 200 » | 2 » | . . . . . » | 50.000 |
| » | 500 » | 4 » | . . . . . » | 120.000 |
| » | 1000 » | 4 » | . . . . . » | 225.000 |

Il prezzo di un motore di 400-500 HP sembra ancora elevato confrontandolo con quello di un motore a vapore di egual potenza, ma per quest'ultimo dovrà includersi il prezzo del generatore, dello spazio necessario, del camino, ecc.

Mentre per un motore Diesel di 500 HP, il prezzo varia da 83.000 a 120.000, il prezzo di un impianto a vapore surriscaldato, della stessa potenza non resta inferiore alle 100.000 lire.

Il prezzo del motore Diesel è poi suscettibile di ulteriore riduzione se si considera un tipo a velocità di rotazione accelerata (235 giri invece di 150 al minuto). Ma la causa principale che ha ritardato in Francia lo sviluppo del motore Diesel è, secondo l'A., la mancanza di un combustibile economicamente atto a questo tipo di motori: dati i forti dazi d'entrata, gli olii pesanti adatti per i motori Diesel, non vengono a costare nell'ipotesi più favorevole meno di 150 ÷ 160 L. la tonnellata, prezzo ancora troppo elevato per produrre della forza motrice a buon mercato.

Nei paesi come la Russia, la Germania, l'Inghilterra, la Rumania ove gli olii pesanti costano assai meno, i motori Diesel hanno avuto un largo impiego, tanto che attualmente si può valutare a circa 500.000 HP la potenza complessiva dei motori Diesel in funzione nel mondo.

Spetta alla Società delle Miniere di Lens, il merito di aver per prima in Francia pensato all'impiego dei prodotti della distillazione del catrame nei motori Diesel.

Le prime prove in tal senso rimontano al 1905: negli anni seguenti, delle esperienze accurate in tal senso venivano eseguite dalla Casa Sulzer di Winterthur, dalla Ditta Carel Frères di Gand, Sautter-Harlé e Normand di Parigi: anche la marina da guerra francese nel 1909, sperimentò l'impiego di questi combustibili nei motori dei sottomarini *Opale* e *Emerande*.

Nel 1910 furono fatti ulteriori progressi, ed attualmente la Casa sopra nominata ed altre come la «Ausburg und Nurnberg Motoren Fabrik», la Società svizzera per costruzioni di locomotive e macchine a Winterthur, la Società lionese di Meccanica ed Elettricità, sono in grado di fornire motori Diesel atti alla combustione di olii di catrame e di schisto.

L'esperienza fatta dai vari costruttori provò che con tali combustibili era necessario elevare la temperatura di combustione, e mentre sul principio si era pensato a vincer la difficoltà con un'iniezione supplementare di una miscela di aria compressa e petrolio, in seguito si potè sopprimere tale complicazione, lo scopo potendo esser raggiunto con una più alta compressione dell'aria nel cilindro.

Digitized by Google

Le caratteristiche di una qualità di olio di catrame prodotto dalla Società delle miniere di Lens, e particolarmente adatto alla combustione nei motori Diesel sono le seguenti:

| | |
|---|---|
| Qualità *V* extra [1a] | |
| Densità a 15° . . | 1,080 |
| Punto d'infiammabilità. | 93° |
| Potere calorifico . . | 9515 |
| Acqua meno di 2 %. | |

La produzione francese di questi olii può valutarsi per ora a circa 60.000 tonn. annue, quella del Belgio è di circa 35 000 tonn. mentre l'Inghilterra e la Germania ne producono circa 350.000 tonn. ciascuna

La cifra complessiva di 1.000.000 tonn. circa sarà certo oltrepassata quando l'impiego di questi motori sarà aumentato, ciò che non può mancare di avvenire.

Infatti basta riflettere che il prezzo di una tonnellata di tali olii di catrame è di 75 a 90 L. la tonn. in grosso e 90 a 120 L. in piccole quantità.

La Casa Sulzer, che ha fatto accurate esperienze in proposito, comunica i seguenti dati relativi ai consumi di olio di catrame per diversi tipi di motore:

| Motore da . . . . | 100 HP | 200 HP | 500 HP | 1000 HP |
|---|---|---|---|---|
| Prezzo del cavallo-ora effettivo (olio a 80 L. la t.) | 1,77 cent. | 1,72 | 1.68 | 1,68 |

Tali risultati sono in vero assai soddisfacenti in confronto ai prezzi del cavallo-ora ottenuti con altri sistemi di produzione di energia, anche dei più economici.

Si potrà osservare che la spesa di manutenzione del motore Diesel sarà sempre superiore a quella di un motore a vapore di oguale potenza, ma rimarrà certo al disotto della spesa complessiva fra motore e generatore.

A titolo d'informazione è indicata qui appresso la spesa d'esercizio per un impianto a vapore di 500 HP e uno Diesel della stessa potenza.

Si parte dall'ipotesi che le motrici lavorerebbero a carico normale durante 3000 ore all'anno, e il carbone sia di buona qualità (750 calorie) con una vaporizzazione di 7,5 kg.

In tal caso si ha per una motrice a vapore Compound di 500 HP.:

| | | |
|---|---|---|
| Consumo di vapore per cavallo-ora effettivo . | kg. | 5,6 |
| Consumo totale per ora . . . . . . | » | 2800 |
| » di carbone per ora . . . . | » | 375 |
| » » all'anno. . . . | tonn. | 1125 |
| Spesa per carbone (32 L. la tonn.) . . | L. | 36.000 |
| Riparazioni, manutenzione, lubrificanti, ecc. all'anno . . . . . . . . | L. | 4.300 |
| Spesa di condotta e sorveglianza . . . | » | 3.600 |
| Interessi e ammortamento del capitale 12 % . | » | 22.200 |
| Spesa totale all'anno . . . . . | L. | 66.100 |
| » per cavallo effettivo annuo . . . | » | 132,2 |
| » » » » ora. . . . | cent. | 4,41 |

Per un impianto Diesel della stessa potenza:

| | | |
|---|---|---|
| Consumo di olio di catrame per cavallo-ora effettivo . . . . . . . . . | gr. | 210 |
| Spesa di combustibile per ora . . . . | L. | 8,40 |
| » » all'anno . . . | » | 25.200 |
| Manutenzione, riparazioni e sorveglianza . | » | 5.000 |
| Interessi e ammortamento (12 %). . . | » | 18.200 |
| Spesa totale annua . . . . . . . | L. | 48.400 |
| Spesa per cavallo effettivo annuo . . . | » | 96,8 |
| Spesa per cavallo-ora effettivo . . . | cent. | 3,3 |

Da queste cifre si desume quale avvenire possa esser riservato a questi motori, specialmente là ove vi saranno ragioni di spazio, di sicurezza, ecc.

Infatti la marina da guerra francese impiega i Diesel sia per i sottomarini, sia per le torpediniere, e non è lontano il giorno in cui grandi corazzate moderne saranno provvedute di tali motori.

Grande impiego trovano pure su velieri di forte tonnellaggio come motore di riserva; e l'assoluta sicurezza del suo funzionamento, l'impossibilità di incendio, ecc., sono altre ragioni che aumentano il campo di applicazione di tale tipo di motore.

Un altro pregio che deve esser riconosciuto ai motori Diesel è quelli di un consumo quasi costante di combustibile sia che il motore lavori a pieno carico, sia che esso lavori a carico molto ridotto. Nei motori a gas povero il consumo aomenta rapidamente col diminuire del carico del motore, senza contare le perdite inevitabili dei gasogeni anche durante i periodi in cui il motore è fermo.

Il motore Diesel è sprovvisto di un qualsiasi apparecchio di accensione e per il principio stesso su cui è fondato, non esistono nel suo funzionamento le brusche variazioni di pressione, ciò che contribuisce alla regolarità di marcia nonchè alla durata del motore stesso. Il fatto che la combustione è completa evita la formazione dei detriti sulle pareti del cilindro, e riduce quindi la manutenzione.

Si possono citare dei motori Diesel i quali da parecchi anni in servizio, non subirono alcuna visita ai cilindri.

Tale tipo di motore, a differenza di quelli a gas povero, si presta benissimo ad un funzionamento senza interruzione: il consumo dell'acqua di raffreddamento è ridotto a 15 litri come sui motori a gas povero.

Un fatto caratteristico avvenuto a Gand dimostra la sicurezza e regolarità di funzionamento di questi motori. Una Società anonima di prodotti chimici ha un motore Diesel da 150 HP che lavora senza interruzione giorno e notte l'intera settimana.

Vi è addetto un meccanico, mentre un elettricista sorveglia gli apparati elettrici ad alto potenziale. Un mattino del settembre 1910 un Capotecnico, dovendo fare delle comunicazioni al personale sopra indicato, ne fece invano ricerca: i due disgraziati operai furono alfine ritrovati in una cantina ove erano stati fulminati dal contatto con alcuni cavi a 5000 volta.

L'autopsia dimostrò che la morte doveva essere avvenuta alle 11 e mezzo di sera, e alle 5 e mezza del mattino quando si iniziarono le ricerche, il motore marciava con la massima regolarità senza che alcuno vi avesse accudito da 6 ore: nessun impianto a vapore o a gas avrebbe reso possibile un fatto simile.

***

In questi ultimi tempi in cui il motore Diesel ha cominciato a guadagnare il mercato francese, esso ha subito nuovi perfezionamenti costruttivi che lo hanno reso suscettibile di essere impiegato in unità di potenza maggiore: le principali modificazioni sono il tipo orizzontale a doppio effetto particolarmente adatto alla condotta delle dinamo, e quello reversibile a due tempi più specialmente appropriato ai bisogni della marina.

Il tipo a doppio effetto comporta l'impiego di cilindri chiusi dalla parte della testa a croce. In tal modo mentre nel motore a semplice effetto non si ha che una corsa motrice per ogni due giri, in quello a doppio effetto si ha una corsa motrice per ogni giro: nei motori tandem a doppio effetto si avranno due corse motrici per ogni giro: esistono dei tipi a quattro cilindri disposti a due a due in tandem, capaci di realizzare una grande regolarità di marcia, ciò che è specialmente importante per il comando delle dinamo.

In ciascuno dei cilindri dei motori a doppio effetto esistono due valvole di aspirazione e due di scarico dei gas, queste ultime in basso, le altre in alto dei cilindri.

L'introduzione del combustibile avviene cone nei motori verticali, per mezzo di aria compressa, ma la presa di moto della pompa d'aria è fatta come quella delle pompe dei condensatori nelle macchine a vapore.

La lubrificazione si effettua sotto pressione.

Fino ad ora esistono motori Diesel orizzontali a doppio effetto di una potenza massima di 4000 HP effettivi.

L'altro tipo recentemente creato è quello a due tempi, ma secondo il principio della combustione progressiva sotto una pressione costante.

È da notare che l'espulsione e il successivo riempimento del volume del cilindro, sono fatti a mezzo di aria pura e non con la miscela combustibile come avviene generalmente nei motori a due tempi. I cilindri motori in tal guisa sono più puliti e sopportano più facilmente sforzi considerevoli.

L'aria necessaria per l'iniezione del combustibile è data da un compressore a due piani.

I motori hanno la particolare caratteristica di esser reversibili: la messa in moto e l'inversione si fanno con aria compressa, l'inversione del moto anche nelle condizioni di pieno carico, si effettua in pochi secondi.

Si costruiscono già correntemente i tipi di motori marini da 2000 PH presso le Ditte Carels Frères di Gaud e Sulzer di Winterthur.

Inoltre il Creusot ha fatto costruire presso la Casa Carels un gruppo di otto cilindri sviluppanti ciascuno 1200 HP, destinato all'equipaggiamento di una corazzata.

Con questi nuovi tipi, il motore Diesel ha intrapreso la lotta con

Digitized by Google

le turbine a vapore sia per le unità destinate alle centrali elettriche, sia per quelle della marina.

Da quanto si è creduto opportuno riassumere dall'interessante articolo dell'Ing. M. P. Ea Bousquet, è facile desumere quale importanza tecnica e pratica sia collegata a questo problema eminentemente moderno.

I. V.

## Recente tipo di regolatore Brown- Boveri per turbine a vapore.

Tra i vari tipi regolatori per turbine a vapore, vennero descritti nell'*Ingegneria Ferroviaria*, quello Rateau e Rey (1); diamo ora la descrizione di un nuovo tipo di regolatore della Brown-Boveri.

Come è noto, il meccanismo di distribuzione Parsons con relais a pressione di vapore garantisce una regolazione assolutamente precisa, tanto che in alcuni casi di funzionamento della turbina in parallelo con altre macchine, la regolazione dell'intera centrale rimaneva affidata alla sola turbina. Tale sistema di regolazione aveva però il difetto di essere, entro certi limiti, dipendente dalla pressione del vapore.

Per tale ragione già in principio del 1905 a turbine destinate all'illuminazione di navi, che sono soggette a forti oscillazioni di pressioni la ditta « Brown-Boveri. Tecnomasio italiano » aveva applicato un

*A* - Cassa del regolatore — *B* - Coperchio del sopporto a collare — *C* - Custodia del regolatore — *D* - Albero del regolatore — *E* - Albero della turbina — *F* - Sopporto dell'albero del regolatore — *G* - Sopporto dell'albero del regolatore con cuscinetto a collare — *H* - Regolatore di sicurezza — *J* - Regolatore principale — *K* - Manicotto del regolatore — *L* - Boccola del regolatore — *M* - Cassa dell'apparecchio regolatore — *N* - Giunto dal tubo d'arrivo dell'olio — *R* - Pompa d'olio — *T* - Tubo d'unione del regolatore e della valvola d'ammissione — *X* - Albero per l'apparecchio di chiusura — *A1* - Ruota per l'apparecchio di variazione del numero di giri — *A2* - Dispositivo magnetico per commando a distanza — *B1* - Freno ad olio — *D1*-Tachimetro.

Fig. 15. — **Regolatore Brown-Boveri per turbine a vapore.** - *Sezione.*

dispositivo di regolazione ad olio sotto pressione nel quale lo stantuffo azionante la valvola d'ammissione funziona per l'effetto dell'olio sotto pressione proveniente dall'impianto centralizzato di lubrificazione. Con ciò si raggiunge anche lo scopo di ottenere l'arresto automatico della turbina quando la lubrificazione, per un inconveniente qualsiasi, cessa di funzionare.

Questa disposizione di regolazione ad olio si è venuta man mano perfezionando fino a raggiungere la forma estremamente semplice rappresentata dalle fig. 15 e 16.

Mentre nel vecchio tipo la trasmissione del movimento dell'organo di regolazione alla valvola d'ammissione si effettuava a mezzo di organi meccanici (aste). nel dispositivo attuale la trasmissione del moto dell'apparecchio di regolazione propriamente detto (fig. 15) alla valvola di ammissione (fig. 16) si effettua mediante una colonna d'olio sotto pressione.

Tra questi due organi principali del dispositivo di regolazione non esiste quindi che un tubo di collegamento e sono eliminati tutti gli organi meccanici di trasmissione del moto.

La cassa *A*, dell'apparecchio di regolazione, divisa in due parti, è fissata al coperchio del supporto a pettine *B* ed è protetta dalla custodia *C* pure divisa in due parti. L'albero *D'* del regolatore; che riceve il movimento dell'albero *E* della turbina a mezzo ruota dentata e vite perpetua, gira fra due sopporti *F* e *G*, l'ultimo dei quali è provvisto di cuscinetti a collare per impedire all'albero uno spostamento nel senso assiale.

L'albero del regolatore mette in moto il regolatore di sicurezza *H* ed il regolatore principale *I*. A quest'ultimo è collegato il manicotto *K* che ruota nella bussola fissa *L*. Il manicotto *K* può spostarsi sull'albero *D* nel senso assiale e la sua posizione è sempre dipendente da quella dei contrappesi del regolatore principale a molla.

*O* - Stantuffo ad olio pel comando della valvola d'ammissione — *P* - Albero della valvola — *Q* - Valvola d'ammissione — *S* - Tubo d'unione della pompa ad olio e della valvola — *T* - Tubo di unione del regolatore e della valvola — *U* - Giunti del tubo di presa di vapore — *V* - Cassa della valvola — *W* - Valvola di presa principale — *Y* - Apparecchio di scatto — *Z* - Albero della valvola di presa principale — *S1* - Filtro del vapore.

Fig. 16. — **Regolatore Brown-Boveri per turbine a vapore.** - *Sezione.*

La cassa dell'apparecchio regolatore *M* circonda la bussola del regolatore *L* ed ha nella sua parte inferiore un canale circolare che per mezzo di un giunto *N* e di un tubo *T* è in comunicazione con lo stantuffo ad olio *O* della valvola. Questo è collegato alla valvola di ammissione *Q* a mezzo dell'albero *P*.

Dalla pompa di circolazione d'olio *R* arriva attraverso al tubo *S* sotto allo stantuffo *O*, una quantità d'olio regolabile a mezzo di una valvola: quest'olio attraverso il tubo *T* ed al giunto *N* arriva nello spazio circolare della cassa dell'apparecchio di regolazione *M*.

Nella boccola del regolatore *L* esiste una fenditura in comunicazione col canale circolare, la cui libera dipende dalla posizione del manicotto *K* del regolatore. L'olio che passa per questa fenditura arriva, attraversando la boccola *L* nella cassa *M*, e cade sul regolatore lubrificandone i perni e le articolazioni; di qui l'olio ritorna al serbatoio.

Il vapore, a sua volta, attraversato il giunto *U* e la cassa della valvola *V* arriva alla valvola principale di presa *W* e da questa al filtro di vapore *S*, ed alla valvola d'ammissione *Q*, dalla quale passa infine all'interno della turbina.

La valvola d'ammissione, che si sposta in senso verticale per l'azione esercitata dall'olio sotto pressione sulla faccia inferiore dello stantuffo *O*, poichè quella pressione è regolata dal regolatore, viene a prendere una posizione corrispondente al carico della turbina.

Lo stantuffo, essendo spinto verso l'alto dalla pressione dell'olio e verso il basso da una molla antagonista, si arresta nel punto in cui le due forze contrarie si fanno equilibrio.

La pressione dell'olio, come risulta chiaramente da quanto segue, e minima in marcia a vuoto e massima a pieno carico

Allorchè diminuisce il carico, prima che il regolatore entri in funzione, la turbina aumenta il numero dei suoi giri ed i contrappesi del regolatore *J* si sollevano all'infuori tirando il manicotto *K* verso il

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n°. 20, p. 310, n.° 22, p. 347.

Digitized by Google

basso; la luce libera della fenditura della boccola $L$ aumenta e la pressione dell'olio, che arriva sempre dalla pompa ad olio nell' eguale quantità si abbassa nella tubazione $T$ e sotto lo stantuffo $O$. La forza della molla ha allora il sopravvento e lo stantuffo discende finchè si ristabilisce l'eqiulibrio fra la pressione della molla e quella dell'olio, cioè che succede quando la valvola d'ammissione permette l'accesso della quantità di vapore corrispondente al carico.

Aumentando il carico diminuisce il numero dei giri, i contrappesi del regolatore si abbassano, il manicotto $K$ si solleva, la luce d'emissione dell'olio diminuisce, la pressione dell'olio aumenta, lo stantuffo $O$ si solleva e la valvola d'ammissione permette l'accesso alla turbina di una maggiore quantità di vapore in corrispondenza dell' aumentato carico.

Per aumentare la sensibilità della regolazione, l'albero $P$ della valvola d'ammissione, la valvola stessa e lo stantuffo $O$ sono mantenuti costantemente in movimento oscillatorio Questo movimento succede pel fatto che le superfici interne dei labbri del manicotto $K$, anzichè essere piane, sono ondulate in modo che durante un giro dell'albero del regolatore la luce libera della fenditura che permette il passaggio dell'olio viene a subire un aumento ed una diminuzione successiva. A ciò corrisponde diminuzione ed aumento della pressione dell'olio sotto lo stantuffo $O$ che di conseguenza si abbassa e si alza. Queste pulsazioni si susseguono così velocemente (circa 300-700 al minuto) da causare variazioni inpercettibili di pressione nel vapore.

Il manicotto del regolatore esercita quindi, pel movimento assiale che gli è comunicato dalle masse rotanti del regolatore stesso, la sua azione principale. Inoltre alla rotazione dei labbri a superficie ondulata del predetto manicotto è dovuta ancora un'azione regolatrice supplementare che aumenta di molto la sensibilità del sistema.

Per impedire una iperregolazione, causata dall'azione di masse in moto sull'albero $P$ della valvola, è disposto un argano di ritorno che consiste in un cono situato sul prolungamento inferiore dello stantuffo, ed in una bussola cilindrica nella camera sovrastante la valvola. In caso di iperregolazione l'olio superfluo, in seguito ad eccessivo sollevamento dello stantuffo e corrispondente maggior sezione di scarico, scorre tra il cono e la bussola e lo stantuffo tende a ritornare nella sua posizione media di oscillazione. In caso di un eccesso di regolazione in senso contrario succede perfettamente l'opposto.

Girando la ruota $A$, si può a mezzo di ruote coniche di vite e madrevite, sollevare ed abbassare la boccola del regolatore $L$. In tal modo si può variare la luce libera della fenditura di passaggio dell'olio provocando, per la conseguente variazione di pressione dell'olio, uno spostamento della valvola d'ammissione, ciò che significa aumentare o diminuire la velocità della turbina, pur mantenendone costante il carico. Analogamente si può variare il carico della turbina mantenendone invariata la velocità. I limiti di variazione importano il 5 % della velocità normale. La ruota $A_1$, anzichè a mano, può essere azionata dal quadro a mezzo dispositivo magnetico per comando a distanza $A_2$, rappresentato in maggior scala nella fig. 17 e studiato dalla stessa ditta Tecnomasio Italiano Brown-Boveri.

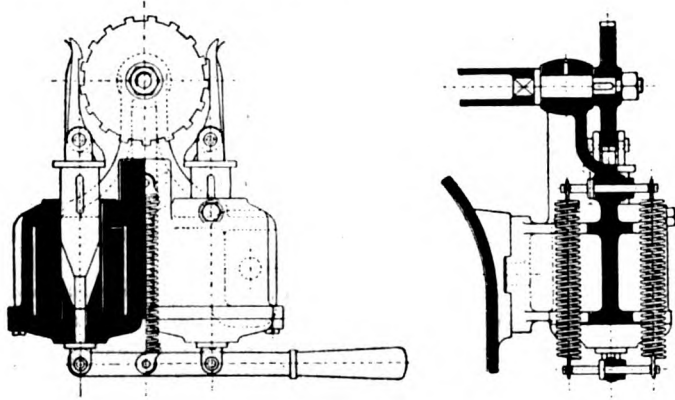



Fig. 17.

Per attutire le repentine azioni regolatrici è disposto un freno regolabile ad olio $B_1$, che esercita la sua azione smorzatrice sul regolatore propriamente detto.

Nel caso che si oltrepassi la massima velocità il regolatore di sicurezza $H$, facendo girare l'albero $X$, mette in moto un'asta di collegamento che libera l'organo di scatto $Y$. L'albero $Z$ coll'annessa valvola di presa principale viene allora spinto dalla forza di una molla contro la sua sede in modo da chiudere completamente l'ammissione del vapore.

Indipendentemente dall'azione del regolatore di sicurezza si può provocare questa chiusura istantanea dell'ammissione anche a mano mediante la manovra di un'apposita leva. La riapertura della valvola di presa principale si fa manovrando l'apposito volante.

All'estremità superiore dell'albero del regolatore e applicato un tachimetro $D_1$, il quale indica esattamente in ogni istante il numero dei giri della turbina.

Tutti gli organi principali del dispositivo di regolazione vengono costantemente lubrificati da olio sotto pressione; in tal modo è evitato qualunque pericolo di arresto della regolazione per attriti, ecc. e vien ridotta al minimo l'usura di tutti i pezzi in movimento.

E. P.

## Montaggio originale di un ponte metallico ferroviario sul Pend Oreille River (Stati Uniti).

Leggiamo nell'*Engineer* che in questi giorni è stato ultimato il montaggio di un ponte metallico sul Pend Oreille River, linea Metaline-Spirit Lake appartenente alla Idaho and Washington Northern Railroad. Sebbene questo ponte apparentemente non presenti particolarità alcuna, pur tuttavia l'inusato sistema di montaggio adottato merita un cenno d'illustrazione. Come rilevasi dalla fig. 18, il ponte è costruito da tre travate, di cui la centrale della portata di 85 m.; quella verso Metaline

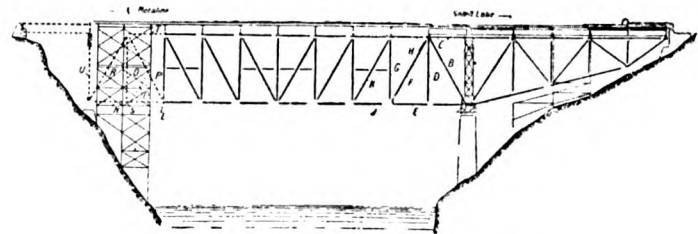



Fig. 18. — **Ponte metallico sul Pend Oreille River.** - *Elevazione.*

di 24 m., e quella verso Spirit Lake di 44 m.: esso riposa, oltre sulle due spalle, su una pila in muratura, verso Spirit Lake alta 15 m. circa e su un basamento verso Metaline. Il piano del ferro è a 42 m. circa dal livello normale delle acque del fiume attraversato.

E poichè in quel punto la profondità del fiume è grande ed impetuosa la corrente, non fu possibile eseguire il montaggio delle travate mediante un'incastellatura piantata nell'alveo del fiume, onde si dovè ricorrere al sistema di montaggio in aggetto. In condizioni ordinarie si sarebbe iniziato il montaggio delle travate in aggetto simultaneamente dalle due rive, in maniera da fare il collegamento nella parte centrale; le condizioni topografiche locali non permettevano però l'accesso facile che verso Spirit Lake. Si scartò quindi l'idea della costruzione di un cavo aereo trasportatore, perchè troppo onerosa, e si decise di eseguire il montaggio in aggetto, partendo dalla riva Spirit Lake.

Venne quindi montata la travata laterale, di 44 m. di luce, dalla riva alla pila di 15 m. di altezza. Terminata questa prima parte del manufatto, l'estremità verso riva venne caricata con un contrapeso di 600 tonn., costituito da tronchi di rotaie, allo scopo di accrescere il peso della travata (che è 300 tonn) e di costruire così un sufficiente ancoraggio per la travata centrale di 85 m. di luce., e del peso di circa 700 tonn.

Il montaggio di questa travata venne iniziato con la messa in opera degli appoggi della pila destinati a ricevere il carico di compressione durante il montaggio: vennero quindi posti in opera le diagonali $B$, i montanti $D$ e le travi inferiori $E$, le diagonali $F$, i montanti $G$ e le travate superiori $H$. Ultimata la chiodatura, si effettuò la posa dell'impalcato; si continuò quindi il montaggio dei vari pezzi, la trave inferiore $I$, la diagonale $K$, ecc., fino al punto $L$, oltre il quale fu possibile raggiungere la riva opposta mediante semplici impalcature.

I vari pezzi che venivano montati successivamente venivano poi uniti definitivamente col progredire dei lavori; negli altri punti di collegamento, questo era fatto solamente con un numero di chiodature uguale ad $^1/_3$ del totale; quando tutto il ponte fu montato allora venne eseguita la seconda chiodatura.

Per le operazioni di montaggio venne impiegata una gru del peso di 45 tonn. scorrevole sulla travata mano mano dell'avanzamento di questa: i pezzi più pesanti trasportati dalla gru raggiunsero il peso di 17 tonn. I lavori vennero eseguiti dalla Pennsylvania Steel Company di Steelton, Pa.

Digitized by Google

## Carro piatto a 6 sale per carichi.

La Hannoversche Waggonfabrik A. G. in HannoverLinden ha costruito per la Allgemeine Elektrizitaets-Gesellschaft un carro piatto per carichi ingombranti fino al peso di circa 58 tonn: esso è lungo m. 18,1 ed ha due carrellidi tre assi caduno. Il carro pesa kg. 32.120, cosicchè la pressione massima per ruota si aggira sui 7500 kg. (fig. 19).

I longheroni sono doppi: nella parte centrale sono composti di lamiere rinforzate con angolari e sono alti 550 mm.; sui carrelli constano invece di ferri ad ⊏ con piattabande e sono alti 340 mm.; simile profilo hanno le traverse portanti per il perno. L'intelaiatura del carro è irrigidita da numerose traverse diagonali e da testate di estremità. Il perno è sostenuto inferiormente da travi longitudinali dei carrelli: esso è in getto di acciaio con astuccio di metallo bianco. Le lamiere laterali del carrello portano superiormente i pattini d'acciaio, su cui scorre la apposita corona del veicolo

Il pavimento del carro è formato da lamiere di 16 mm., che possono venire facilmente rimosse ogni qualvolta la forma del carico lo richieda.

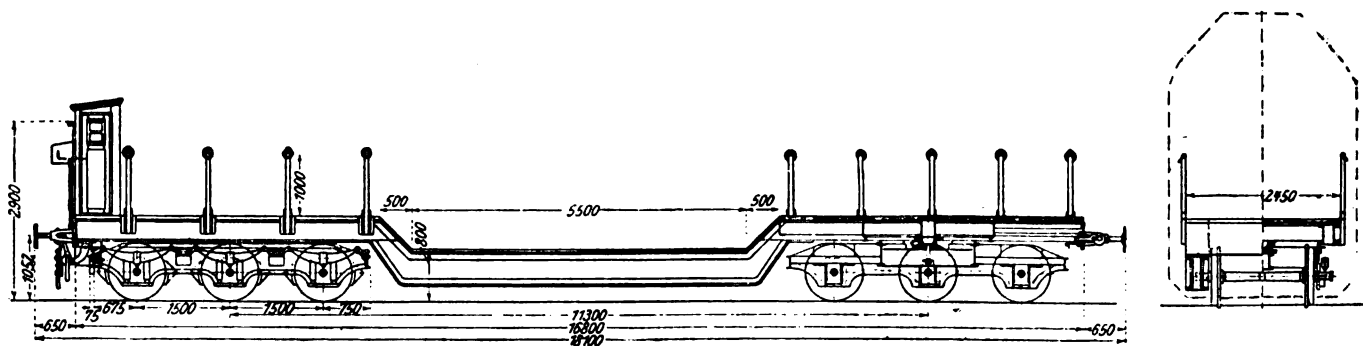



Fig. 19. — **Carro piatto per grandi carichi** - *Elevazione.*

## NOTIZIE E VARIETA'

**Traverse in cemento armato nelle ferrovie americane.** — La selvaggia distruzione delle foreste americane portò anche colà alla deficienza di legname adatto per le traverse, tanto da dover studiare l'opportunità di farle di cemento armato. La Commissione della « American Railwy Engineering and Maintenance of Way Association » per gli Stati Uniti riferisce come segue sui risultati ottenuti finora, dando nell'insieme opinione sfavorevole all'uso del cemento armato. pur esprimendo la speranza, che in seguito si possa riuscire nell'intento.

I migliori risultati furono dati dalle traverse Buhrer, formate da una rotaia a larga suola immersa capovolta nel calcestruzzo e sulla cui suola poggiano direttamente le rotaie: esse sono lunghe m .,6 e per 90 cm., da ogni estremo, sono larghe da 2. a 2. cm. mentre negli 80 cm. intermedi hanno appena da 8 a 10 cm. di larghezza. Le rotaie del binario sono collegate a quelle della traversa mediante apposite viti e piastrine. Questa traversa non è a vero dire un conglomerato di cemento e di ferro: perche costituita precipuamente dalla rotaia a cui è aggiunto il calcestruzzo più che altro per ottenere le dimensioni necessarie per l'appoggio sulla sede stradale.

Si fa pure parola delle traverse Kimball (1) che consistono di due blocchi di calcestruzzo collegati da un'àncora formata da due ferri leggieri. La rotaia poggia su legno e viene fissata mediante arpioni piantati in caviglie di legno, che debbono venir forati in precedenza, perchè altrimenti al ribattere dogli arpioni i blocchi di cemento si spaccano. Queste traverse formano un buon appoggio per le rotaie

Le traverse Percival hanno presso la superficie superiore 3 tondini da 13 mm collegati fra loro da staffe triangolari di fil di ferro: questa traversa non diede buoni risulati per linee affaticate.

La relazione termina osservando che fino ad oggi non si è trovato una traversa in cemento armato, che dia buoni risultati per le linee a traffico intenso o percorse da treni veloci, ma esprime per altro l'opinione che sia possibile trovare una forma di traversa di cemento armato che per velocità limitata e colà, dove la durata di quelle di legno e di ferro è piccola, dia economicamente buoni risultati.

**Lunghi percorsi senza fermata intermedia.** (2) — Col 1° maggio del corrente anno sono stati introdotti in Germania diversi cambiamenti di orario, aumentando i percorsi senza fermata intermedia, fra essi emergono i seguenti:

| | Lunghezza km. | Durata del percorso min. | Velocità media km/st. |
|---|---|---|---|
| Berlino-Amburgo . . . . . . | 286,7 | 200 | 86,01 |
| Berlino-Liegnitz . . . . . . | 264,4 | 203 | 78,15 |
| Berlino-Hannover . . . . . . | 254,1 | 189* | 80,67 |
| Breslavia-Francoforte a. O. . . | 248,3 | 178 | 83,70 |
| Monaco-Norimberga . . . . . | 198,7 | 138 | 86.39 |

**Il movimento sulla linea del Sempione.** — Giusta i dati contenuti nella *Zeitschrift des Oesterr. Ingenieur-Architekten-Vereneis* del 12 maggio u. s. il movimento del tunnel del Sempione va crescendo in modo assai rilevante come risulta dal seguente specchietto:

| Anno | Viaggiatori | Merci tonn. |
|---|---|---|
| 1906 . . . . . . . . | 260.000. . . . . . | 26.000 |
| 1907 . . . . . . . . | 365.000. . . . . . | 75.000 |
| 1908 . . . . . . . . | 375.000. . . . . . | 81.000 |
| 1909 . . . . . . . . | 376.000. . . . . . | 102.000 |
| 1910 . . . . . . . . | 497.000. . . . . . | 135.000 |

Ci è specialmente grato di vedere il notevole aumento delle merci, che speriamo prosegua sempre più intensamente, così da dar ragione alle Ferrovie Federali svizzere, le quali hanno iniziato la costruzione pel raddoppio del tunnel senza, attendere l'esito del processo intentato alla costruttrice del tunnel stesso, Impresa Brandt-Brandau & C.ie, che si è rifiutata di fare questo raddoppio, nei termini del contratto.

**Costo e risultati economici delle ferrovie della Russia asiatica** (1). — Giusta notizie pubblicate nel Periodico del Ministero Russo delle comunicazioni, le ferrovie della Russia asiatica raggiunsero nel 1907 i 10810 km. di lunghezza e costarono circa 2.127 milioni di lire. Nella tabella seguente sono raccolti lo sviluppo chilometrico e il costo medio per chilometro delle singole reti:

| | Lunghezza km. | Costo medio per km. |
|---|---|---|
| Ferrovia della Siberia . . . . . . . . . . | 3.351 | L. 189.200 |
| » del Transbaikal . . . . . . . . . . | 1.800 | » 274.900 |
| » dell'Ussuri . . . . . . . . . . . | 892 | » 166.100 |
| » dell' Asia centrale . . . . . . . . . | 2.531 | » 172.600 |
| » del Taschkent . . . . . . . . . . | 2.236 | » 200.000 |
| Totale km. . . | 10.810 | |

(1) Vedere L'*Ing. Ferr.*, 1907, n. 24, p. 405.

(2) *Zeitschrift Vereines Deutscher Ingenieure.*

(1) *Technik und Wirtschaft*, 1911, n° 1.

Digitized by Google

Queste ferrovie sono tutte fortemente passive e anzi tenendo conto degli interessi del capitale d'impianto ecc., si hanno le seguenti perdite:

1905 . . . circa 173 milioni
1906 . . . » 194 »
1907 . . . » 161 »

Il Governo russo, più che altro per ragioni militari, ha posto mano alla costruzione della ferrovia dell'Amur, il che limitò di necessità lo sviluppo della rete europea e aumenterà poi la perdita della rete asiatica.

---

**III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 28 giugno u. s. vennero approvate le seguenti proposte:

Schema di atto suppletivo alla Convenzione ed all'atto addizionale per la concessione della ferrovia Cancello-Benevento.

Domanda della Ditta Jelpo, concessionaria del servizio automobilistico Lagonegro-Novasiri per aumento delle tariffe e per l'estensione del sussidio governativo anche al tratto di strada d'accesso al Comune di Senise.

Proposte per l'appalto delle forniture dei materiali d'armamento per alcuni tronchi della ferrovia Genova-Tortona, Roma-Napoli, Bologna-Verona e Cuneo-Ventimiglia.

Progetti esecutivi delle travate metalliche per alcuni manufatti lungo la ferrovia Asti-Chivasso.

Verbale di accordi con l'impresa Ciliberti per la fornitura in opera della travata metallica pel ponticello sul torrente Gravina lungo il 1° lotto del tronco Altamura-Matera.

Progetto modificato e completato della tramvia Varese-Angera, e relativa domanda di concessione sussidiata.

Questioni concernenti la costruzione della ferrovia Belluno-Cadore e relative all'altezza della massicciata ed alla manutenzione della linea durante il primo anno d'esercizio.

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia a vapore da Orbetello ad Orvieto.

Domanda della Ditta Farnara per l'impianto ed esercizio di un binario di raccordo fra la propria fornace e la tramvia Alessandria-Casale.

Domanda della signora Zeli Sanna per l'impianto e l'esercizio di un binario di raccordo fra un suo locale di deposito e la Stazione di Cagliari.

Domanda della Società concessionaria della ferrovia Cento-S. Giovanni in Persiceto per essere dispensata dal costruire due delle case cantoniere previste nel progetto di massima.

Progetto esecutivo di un primo gruppo di lavori del 10° lotto del tronco Minturno-Napoli della ferrovia direttissima Roma-Napoli.

Nuovo progetto per l'attraversamento dello scaricatore Lambretto lungo la ferrovia Monza-Besana-Molteno.

Nuovo schema di Regolamento per la composizione e la circolazione dei treni sulla ferrovia Sassuolo-Modena-Mirandola-Finale.

Schema di Convenzione per concessione alla Società elettrica Bresciana di attraversare la ferrovia Brescia-Iseo con una conduttura elettrica.

Domanda dell'impresa Agostinelli, assuntrice dei lavori di costruzione del 2° lotto del tronco centrale della ferrovia Cosenza-Paola, per essere esonerata dall'eseguire la provvista e lo spandimento del secondo stato della massicciata d'armamento.

Riesame della domanda di concessione, senza sussidio, della tramvia elettrica Ferrara-Pontelagoscuro.

Domanda per modificazione ad alcune prescrizioni fatte per l'esercizio della ferrovia privata dalle Miniere di Gaville alla stazione ferrovia di Figline.

Tipi di carri chiusi per le Ferrovie economiche biellesi.

# BIBLIOGRAFIA

*Mostra delle Ferrovie dello Stato. Torino, 1911. Esposizione Internazionale. 1 vol., 170 pag., 200 fig.*

In un volumetto di squisita fattura tipografica, l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato ha pubblicato il Catalogo della sua importante Mostra all'Esposizione di Torino.

Due piante topografiche dei padiglioni, ed un numero rilevante di ottime fototipie facilitano notevolmente il compito del visitatore desideroso di rendersi conto, sia pur rapidamente, dell'importanza della Mostra.

L'Amministrazione ferroviaria di Stato ha riunito a Torino un ingente materiale di studio nei diversi rami della tecnica ferroviaria ed il bel Catalogo che presentiamo ai nostri lettori serve perfettamente ad illustrare in modo chiaro e conciso ciò che può attirare l'attenzione dello studioso, fornendogli quelle notizie di cui può aver bisogno, sui diversi oggetti esposti.

Anche questa del Catalogo è una nuova pubblicazione che viene ad aggiungersi a quelle che, con un sano spirito di modernità ed un giusto concetto di quel che deve essere una bene intesa reclame per una grande Amministrazione industriale, le Ferrovie di Stato hanno in questi ultimi anni messo a disposizione del pubblico.

Le Guide regionali da noi illustrate, sono state e sono il trionfo di un'idea genialissima, senza parlare poi delle pubblicazioni di indole essenzialmente tecnica che vennero altamente apprezzate sia in Italia che all'estero.

Si è detto e si ripete ovunque: gli italiani sono eccessivamente modesti nel far conoscere al mondo ciò che essi valgono, specie nel campo industriale: ciò è un grave errore e sembra che per fortuna lo si cominci a capire nel nostro paese.

Le Ferrovie di Stato hanno dato con la Mostra di Torino un buon esempio e tutto lascia sperare che un'azione dignitosa e seria esplicata nel senso di far conoscere ovunque quanto si fa da noi, verrà svolto in avvenire con crescente intensità.

A chi non fosse stato già deciso in cuor suo di visitarla, il *Catalogo* è quel che occorre per togliere di mezzo ogni esitazione, ed in vista di ciò non sapremmo esimerci dall'esprimere il parere che a tale pubblicazione sia data la massima diffusione, non limitandosi a distribuirla a chi, trovandosi all'Esposizione, visiti la Mostra ferroviaria, bensì inviandola in precedenza nei vari centri importanti e portandola a conoscenza del pubblico.

I. V.

* * *

*Course de mécanique par L. Guillot - Thome deuxième - Paris, Ch. Béranger, éditeur - 1 vol., 390 pag., 160 fig. - Prix: 10 frs.*

Abbiamo gia riferito sul primo volume di questa opera (1). L'Editore ha ora pubblicato il secondo volume nel quale l'A. tratta con lo stesso metodo facile e piano, seguito nel primo volume, la materia relativa alla meccanica speciale dei fluidi.

Dopo le dimostrazioni dei principî fondamentali dell'idrostatica e dell'idrodinamica, l'A. espone i diversi problemi di idraulica con speciale riguardo alle teorie dei tubi e dei canali. Segue l'esposizione completa dello studio delle macchine idrauliche cominciando dai diversi tipi di ruote motrici per passare quindi alla teoria e al calcolo delle turbine tanto ad azione ad inezione parziale quanto ad iniezione totale, a reazione o a pressione variabile. E' questa la parte più completa e pratica del volume.

Allo studio delle macchine idrauliche motrici segue quello delle macchine idrauliche utilizzatrici, e cioè delle pompe a stantuffo e rotative e delle pompe centrifughe, studio che, come per le turbine, è non soltanto molto dettagliato, ma anche esteso agli ultimi e svariati tipi di macchine dovute alle numerosissime recenti applicazioni e alla legge imprescindibile della concorrenza che ne è derivata.

Questa prima parte del volume contiene inoltre, oltre allo studio degli apparecchi idraulici per l'utilizzazione e la trasformazione della pressione, quello dei ventilatori rotativi che viene svolto come una speciale applicazione della teoria sviluppata intorno alle pompe centrifughe.

Un capitolo di questo libro comprende la trattazione completa, per quanto succinta, dei teoremi e delle applicazioni della termodinamica, passando dalla esposizione dei principî fondamentali alla dimostrazione del ciclo di Carnot, ai diagrammi entropici del vapore saturo e del vapore surriscaldato e all'efflusso del vapore nelle condotte.

Gli ultimi due capitoli contengono lo studio delle applicazioni dell'aria compressa con largo sviluppo di tutta la materia che si riferisce sia ai compressori d'aria dei relativi apparecchi accessori, sia alle macchine ed agli apparecchi utilizzanti l'aria compressa.

E. P.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 1, p. 16.

Digitized by Google

## GIURISPRUDENZA

### In materia di opere pubbliche e trasporti.

**Avaria** – *Carico del mittente – Dichiarazione di garanzia – Responsabilità del vettore.*

La ferrovia non risponde del danno sofferto dalla merce per cattivo carico eseguito dal mittente sopra un vagone di portata sproporzionata al carico, specie se per questo fatto sia stata rilasciata dichiarazione di garanzia.

Il processo verbale d'accertamento non esclude una più esatta convinzione del giudice fondata su tutti gli altri elementi del giudizio.

Corte di Cassazione di Firenze – Udienza 19 maggio 1910 – Ditta Presicce di Belluno c. Ferrovie dello Stato – Est. Catastini.

**Azioni dipendenti del contratto di trasporto** – *Decorso della prescrizione – Sua interruzione.*

La presentazione del reclamo in via amministrativa implica rinuncia al diritto d'eccepire ulteriormente il mancato inizio della prescrizione per l'omissione dell'avviso della giacenza della merce spedita.

L'interruzione della prescrizione delle azioni contro la ferrovia, mediante il reclamo in via amministrativa, si prolunga per tutto il termine durante il quale l'azione non può essere promossa a mente dell'art. 10 legge 12 giugno 1906-45 legge 7 luglio 1907, e non altre.

Corte di Cassazione di Roma – Udienza del 12 dicembre 1910 – Di-Nicolantonio c. Ferrovie dello Stato – Est. Andreucci.

**Danno** – *Canale navigabile – Ponte girevole.*

Non è risarcibile da parte della ferrovia il danno derivato ad un galleggiante per effetto dell'urto contro un treno transitante sul ponte girevole di un canale navigabile, e ciò indipendentemente dall'ampiezza di tale costruzione.

Tribunale di Roma – Sentenza 13 luglio 1910 – Tedeschi e Capanna c. Ferrovie dello Stato – Est. Giannelli.

**Momento dell'espropriazione** – *Occupazione temporanea – Legge per Napoli.*

Nelle espropriazioni per pubblica utilità il prezzo deve determinarsi in base al valore, che il fondo espropriato ha nel momento nel quale è ammesso il decreto, che pronuncia l'espropriazione ed in base alle leggi in quel momento vigenti.

Vige uguale criterio anche nel caso, che l'esproprio definitivo sia stato preceduto da occupazione temporanea ai sensi dell'art. 71 della legge 26 giugno 1865.

La legge pel risanamento di Napoli si applica indistintamente ai fondi urbani e rustici, e pur quando il catasto sia a base di estimo e non di imponibile.

Corte di Appello di Roma – Udienza 8 novembre 1910 – Ferrovie dello Stato c. Stefani e Ritt.

## PARTE UFFICIALE

### Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

ROMA - 70, Via delle Muratte - ROMA

#### Verbale dell'adunanza del Comitato dei delegati del 5 marzo 1911.

Il Comitato dei Delegati si è riunito il giorno 5 marzo 1911 alle ore 15, presso la Sede del Collegio, per discutere il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

1. – *Comunicazioni del Consiglio Direttivo circa:*
 a) *Le dimissioni da Presidente e da Socio del Collegio dell'onorevole ing. Carlo Montù.*
 b) *La legge Sacchi sull'ordinamento ferroviario e sui miglioramenti al personale.*
 c) *Provvedimenti conseguenti.*
2. – *Eventuali.*

Sono presenti: i Vice-Presidenti ingg. Lanino e Confalonieri, i Consiglieri: ingg. Bo, Canonico, Chiossi, Dore, Salvi e Taiti, i Delegati: ingg. Ballanti della II Circoscrizione, Testi della III, Bendi e Lombardini della V, Businari, Quattrone, Sizia, Tonni Bazza e Vianelli dell'VIII, Goglia e Renda della IX, Carnesi dell'XI.

Si fanno rappresentare mediante regolari deleghe: II Circoscrizione: Anghileri, Dall'Ara, Lavagna e Levi da Ballanti III Circoscrizione: Beccherle, Bongioanini e Paloschi da Taiti. V Circoscrizione: Selleri e Simonini da Lombardini, Cesàro da Bendi. VI Circoscrizione: Ciampini, Checcucci, Pagnini e Pansini da Chiossi. VIII Circoscrizione: Barigazzi da Businari. IX Circoscrizione: Mazier da Goglia. XI Circoscrizione: Gambino da Carnesi.

Presiedo il Vice Presidente ing. Lanino.

Il *Presidente* dichiarata aperta la seduta, dà anzitutto lettura di un telegramma di condoglianze inviato al Delegato ing. Pugno colpito dalla sventura della morte della madre ed il Comitato unanimemente approva associandosi ai sentimenti espressi dalla Presidenza.

Si dà quindi lettura del verbale della precedente seduta del 29 gennaio 1911.

*Canonico*, ottenuta la parola sul verbale medesimo, rileva che fra le dichiarazioni fatte dall'on. Montù è compresa quella che il suo ritorno alla Presidenza del Collegio si compì per non diniegare alle sollecitazioni fattegli in tal senso dal Consiglio Direttivo. Non risultandogli che dal Consiglio medesimo siano mai state prese deliberazioni del genere, prega il Presidente di voler chiarire se dalla Presidenza del Collegio sono mai state rivolte all'on. Montù simili preghiere in nome proprio o del Consiglio.

Il *Presidente*, dichiara che la frase rilevata dal collega Canonico fu inclusa nel verbale a richiesta dello stesso on. Montù al quale, per ovvie ragioni di delicatezza, la Presidenza del Collegio non stimò opportuno di muovere eccezione in proposito. Sta di fatto che in sostanza non ci furono in via ufficiale sollecitazioni all'on. Montù per fargli riprendere la carica di Presidente del Collegio, nè da parte del Consiglio Direttivo, nè da parte del Vice Presidente e se egli fosse stato presente alla seduta del 29 gennaio avrebbe chiarite le cose con analoga dichiarazione.

Dopo ciò, messo in votazione il verbale, è approvato all'unanimità.

Il Vice Presidente ing. *Lanino* cede quindi la Presidenza al collega ing. *Confalonieri* pregandolo di riferire al Consiglio in ordine alle dimissioni dell'on. Montù da Presidente e da Socio del Collegio.

*Confalonieri*, assunta la Presidenza, riferisce come già nella precedente seduta del Comitato dei Delegati il Presidente on. Montù avesse accennato alla eventuale necessità per lui di lasciare la Presidenza del Collegio nel caso che in avvenire i Soci si dimostrassero contrari ad alcune proposte che avrebbe presentate in ordine al comma *c)* dell'art. 1 dello Statuto. Espone quindi al Comitato come si svolse la seduta del Consiglio Direttivo del 13 febbraio 1911 durante la quale si manifestò un disaccordo sostanziale fra le idee del Consiglio medesimo e le vedute personali del Presidente in ordine all'art. 1 del progetto di legge sull'ordinamento delle Ferrovie dello Stato, come in seguito a tale disaccordo l'on. Montù abbia presentate le sue irrevocabili dimissioni da Presidente e da Socio del Collegio, come infine il Consiglio Direttivo, nella successiva seduta del 13 febbraio 1911, abbia presa una motivata deliberazione con la quale, mentre pregava l'onorevole Montù, di recedere dalle dimissioni da Socio rimandava, per competenza, al Comitato dei Delegati ogni deliberazione relativa alle dimissioni da Presidente. Tale deliberazione fu comunicata all'on. Montù con una lettera del Vice Presidente esprimendogli al tempo stesso i più vivi ringraziamenti del Consiglio per l'opera attiva ed intelligente proficuamente da lui dedicata a vantaggio del Sodalizio.

Dà quindi lettura della corrispondenza passata, a seguito di ciò, tra l'on. Montù ed il Consiglio Direttivo ed invita il Comitato a prendere le deliberazioni che stimerà del caso in ordine alle dimissioni in discussione.

Dopo alcune dichiarazioni degli ingg. *Canonico* e *Dore* tendenti a mettere in rilievo come già, anche anteriormente alla seduta del Consiglio Direttivo del 9 febbraio, si fosse manifestato ed accentuato il disaccordo fra il parere del Presidente e quello della gran maggioranza dei Soci del Collegio in ordine al proposto nuovo ordinamento dell'Amministrazione ferroviaria di Stato, prende la parola l'ing. *Lanino* dichiarando che avrebbe preferito astenersene, ove non reputasse necessario il farlo per meglio chiarire alcune circostanze di fatto. Le dimissioni dell'on. Montù non erano nè potevano essere preannunciate per il motivo per cui furono rassegnate: data la discussione avvenuta in Parlamento sulla Legge proposta dal Ministro Sacchi e dato lo stato d'animo della grande maggioranza dei Soci, alcuni dei quali gli avevano

Digitized by Google

fatte pervenire delle lettere per domandargli quale relazione potesse esservi fra alcune dichiarazioni fatte alla Camera e la condotta del Collegio, era indispensabile scindere le responsabilità del Consiglio Direttivo da quelle personali del Presidente mettendo bene in chiaro se e quale disaccordo vi fosse fra le idee dell'uno e quelle dell'altro. Ciò fu fatto nella seduta del 9 febbraio, indetta dallo stesso on. Montù, con l'esito oramai noto e sul quale il Comitato dei Delegati dovrà pronunciarsi tenendo presente che nessuna questione personale ha offuscata l'obbiettività del dibattito su un'argomento di così elevato interesse.

*Lombardini* dichiara di non potere che approvare pienamente l'operato del Consiglio al quale propone che il Comitato dei Delegati rinnovi la sua fiducia prendendo atto delle dimissioni da Presidente dle Collegio dell'on. Montù, cui però dovrà essere presentato un voto di vivo ringraziamento da parte del Comitato ed in nome del Collegio tutto per l'opera efficacemente spesa a vantaggio del Sodalizio e specialmente dei Soci appartenenti all'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.

*Confalonieri* chiarisce come la deliberazione che il Comitato dei Delegati sarà per prendere deve non soltanto significare approvazione di quanto è stato fatto ma anche e sopratutto del programma da svolgersi dal Consiglio Direttivo.

*Quattrone* associandosi a quanto è stato detto dall'ing. Lombardini, propone sia preso atto delle dimissioni dell'on. Montù, approvando pienamente l'opera svolta dal Consiglio Direttivo e dal Vice Presidente ing. Lanino.

*Chiossi* domanda che la proposta dell'ing. Lombardini sia messa ai voti.

*Lanino* stima opportuno prendere nuovamente la parola per stabilire nettamente che il dissenso con l'on. Montù si manifestò circa il nuovo ordinamento dell'Amministrazione ferroviaria di Stato, e tiene a dichiarare che se l'azione dei miglioramenti ai Funzionari delle Ferrovie dello Stato fu impostata bene fu proprio dovuto all'opera esplicata dall'on. Montù anteriormente al Congresso di Genova, opera che, malgrado la manifestatasi divergenza di parere sulla questione dell'ordinamento, è continuata efficacissima anche in questi ultimi tempi riuscendo ad ottenere l'elevamento a L. 3000 dello stipendio di assunzione degli ingegneri.

*Tonni Bazza*, rileva che nella questione in esame deve distinguersi la sostanza dalla forma e mentre per la prima potrebbe associarsi a quanto ha fatto il Consiglio Direttivo, per la seconda stima opportuno aggiungere ancora una raccomandazione acciocchè nel comunicare all'on. Montù quelle decisioni che il Comitato sarà per prendere sia rivolta una parola cortese di gratitudine a colui che per otto mesi si è tanto efficacemente interessato della vita del Collegio.

Dopo ciò il *Comitato dei Delegati* delibera di prendere atto delle dimissioni dell'on. Montù incaricando la Presidenza di comunicargli tale deliberazione con i più vivi ringraziamenti del Collegio per l'azione da lui svolta in favore della causa degli ingegneri delle Ferrovie dello Stato.

*Chiossi*, ricordando le tante benemerenze acquistate, in questi ultimi tempi specialmente, dal Vice Presidente ing. Lanino, con l'opera sua intelligente ed attivissima, che ha trovato il più largo consenso nella generalità dei Soci, propone che il Comitato lo nomini per acclamazione Presidente del Collegio.

Il Comitato dei Delegati — accogliendo con plauso generale tale proposta, acclama l'ing. Lanino alla carica di Presidente.

*Lanino*, nel dichiararsi lusingato dell'onorifica nomina che la benevolenza dei Colleghi ha voluto conferirgli e nel porgerne al Comitato i ringraziamenti più vivi, esprime il suo dispiacere di non potere aderire alla volontà dell'Assemblea per ovvie ragioni di opportunità e di delicatezza e perchè è suo avviso, e, come tale, suo programma che, a tempo opportuno sia assunta all'alta carica persona indiscutibilmente autorevole, che al nostro Sodalizio contribuisca a conferire l'importanza che gli spetta. Prega pertanto di accettare le sue dimissioni dall'onorifico incarico consentendogli di continuare a svolgere il programma, nel quale ha il pieno accordo del Consiglio Direttivo, nella sua qualità di Vice-Presidente.

*Dore*, propone che il Comitato, apprezzando le ragioni addotte dall'ing. Lanino, lo secondi nel suo desiderio accettandone le dimissioni da Presidente e pregandolo di continuare a svolgere la efficace e lodata azione direttiva nella sua carica di Vice-Presidente.

Il *Comitato* approva deliberando in tal senso.

*Lanino*, riprende la Presidenza e riferisce al Comitato circa il Congresso del 1911. Accenna all'importanza di tale Congresso, che per molteplici ragioni non potrà essere un vero e proprio Congresso Internazionale, ma conformemente a quanto fu già discusso nell'Assemblea dei Soci tenutasi a Genova, avrà la forma del consueto Convegno annuale dei Soci del Collegio con invito a parteciparvi agli ingegneri ferroviari di alcuni Stati europei, riferisce che il Consiglio Direttivo ha già nominato il Comitato organizzatore del Congresso, che il Congresso stesso si svolgerà parte a Roma e parte a Torino, accenna ai temi principali che potrebbero trattarvisi e domanda che il Comitato dia la sua approvazione a quanto per tale argomento si è fatto e si ha intenzione di fare.

Il *Comitato* approva.

Il *Presidente*, ricordando il desiderio espresso dal Ministro dei Lavori Pubblici di conoscere il pensiero del Collegio sulla forma più conveniente di ordinamento per l'Amministrazione ferroviaria di Stato, comunica essere intendimento suo e del Consiglio Direttivo di organizzare il lavoro col quale i singoli Soci dovranno manifestare la propria opinione in proposito mediante un questionario, del quale dà lettura, comprendente i problemi sull'argomento che sono oggetto di maggiore studio e di più viva discussione. Ricevute le risposte dei singoli Soci, la Presidenza si occuperà del lavoro di coordinamento dei diversi pareri sui diversi quesiti in modo da risultarne uno studio obbiettivo che fedelmente rispecchi l'opinione della maggioranza dei Soci sull'importantissimo argomento. Esposte così le linee generati del lavoro in preparazione domanda che il Comitato voglia conferirgli pieni poteri e raccomanda caldamente ai Delegati di voler coadiuvare la Presidenza, col procurare che i Soci concorrano numerosi a tale studio.

*Vianelli* domanda se la relazione che compilerà la Presidenza in seguito alle risposte dei Soci al questionario, sarà discussa, come gli sembrerebbe opportuno, dal Comitato dei Delegati.

Il *Presidente* dichiara di accettare di buon grado tale proposta ed il *Comitato* approva unanime quanto su tale argomento è stato riferito a richiesto dal Presidente.

Il *Presidente* riferisce infine in ordine al Periodico, organo ufficiale del Collegio, col quale, come è noto al Comitato, alla fine dell'anno corrente vengono a scadere i patti contrattuali stabiliti pel triennio 1909-1911. Accenna ai rapporti esistenti fra il Collegio e la Cooperativa Editrice dell'*Ingegneria Ferroviaria*, alle pratiche fatte dall'uno e dall'altra per una eventuale fusione di questo periodico con gli *Annali della Società degli Ingegneri e Architetti Italiani*, alla convenienza che, ove non riuscissero possibili nuovi accordi con la Cooperativa vantaggiosi per il Collegio, il Collegio stesso si facesse editore di un giornale proprio, approfittando di autorevoli proposte fatte al nostro Sodalizio per la pubblicazione di un importante organo tecnico esclusivamente ferroviario.

Conclude domandando al Comitato di essere autorizzato col Consiglio Direttivo a trattare su queste basi tale questione della quale non si nasconde tutta la gravità per la sua importanza sull'avvenire del Collegio.

Dopo poche osservazioni di *Vianelli* e *Bendi* che raccomandano alcune speciali cautele nella trattazione di tali pratiche il Comitato autorizza la Presidenza a continuare nello svolgimento del programma esposto.

La seduta è tolta alle ore 18.

*Il Segretario Generale* C. Salvi. *Il Vice Presidente* P. Lanino.

---

**Avviso di convocazione del Consiglio direttivo**

Egregio Collega,

La S. V. è pregata di volere intervenire all'adunanza del Consiglio direttivo, indetta per il giorno di domenica 2 luglio alle ore 8 ant. precise, nella sede sociale, per trattare il seguente

Ordine del giorno

1. – *Discussione sulla relazione sull'ordinamento dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato*
2. – *Discussione di proposte da presentarsi al Comitato dei Delegati per l'organo ufficiale del Collegio.*
3. – *Premio* Ing. Pietro Mallegori *Socio Fondatore del C. N. I. F. A.*
4. – *Proposta di sussidio Vedova Ing. Ugo Bortolotti.*
5. – *Soci morosi per gli anni 1909-910.*
6. – *Eventuali.*

*Il Segretario Generale* C. Salvi *Il Vice-Presidente* P. Lanino

---

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma – Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile – Via dei Genovesi 12.

Digitized by Google

# FABBR.CA AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI

**SOCIETA' ANONIMA — CAPITALE VERSATO L. 4.000.000**

STABILIMENTO E UFFICI **MILANO** VIA MONTE ROSA, 79

AUTOMOTRICE **ISOTTA FRASCHINI** A BENZINA

## AUTOMOTRICI

A BENZINA

**PER TRAINO DI VAGONCINI**

PREVENTIVI GRATIS A RICHIESTA

RIVOLGERSI

ALLA

FABBRICA AUTOMOBILI

ISOTTA FRASCHINI

Via Monte Rosa, 79 - **MILANO**

Telefono **8064 - 8074**

# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria** — **Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-13** e **62-98**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO
D'OGNI QUALITÀ

F M A
MILANO

Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:

**5 Diplomi d'Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Medaglia d'Oro**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
CINQUE GRANDI PREMI
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano. Funzionerà nei primi mesi del 1911).

I nuovi impianti — attualmente in via di esecuzione — furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate. L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

**LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO** è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

Materiale rotabile. Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

Materiale fisso. Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

Materiale per ponti e tettoie. Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

SOCIETA' ANONIMA (Sede in Livorno)

**Ing. CARLO BASSOLI**

**Stabilimenti in Livorno** (Toscana) **e Lecco** (Lombardia)

CATENE con traversino, e catene a maglia cortissima di qualunque dimensione per marina, ferrovie, miniere ecc.. di altissima resistenza.

Banco di prova di 100.000 kg., lungo 30 m., il solo esistente in Italia nell'industria privata

Direzione ed Amministrazione: LIVORNO

TELEFONO 168

# CATENE

# ING. NICOLA ROMEO & C°.

Uffici - 35 Foro Bonaparte TELEFONO 28-61

MILANO

Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**

di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI

ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI

a mano ad avanzamento automatico

ROTATIVI

IMPIANTI COMPLETI di perforazione A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

E MARTELLI PERFORATORI

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.

LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.

# BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS

Indirizzo Telegr. BALDWIN - Philadelphia

Agenti generali: SANDERS & Co., 110, Cannon Street - London E. C.

Indirizzo Telegr. SANDERS, London

Uff. Tecnico a Parigi: Mr. LAWFORD H. FRY. 64, Rue de la Victoire

# LOCOMOTIVE

**a scartamento normale e a scartamento ridotto a semplice e a doppia espansione**

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500, North Broad Street — PHILADELPHIA, Pa., U. S. A.

Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 14

ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

16 Luglio 1911.


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* —
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Fiorenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Doye - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simoniai - Antonio Sperti Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA,,

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.

*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.


Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per
# TRAZIONE ELETTRICA
Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd.
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C.° L.TD. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L.TD. Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

Agente per l'Italia: EMILIO CLAVARINO - GENOVA
33, Portici XX Settembre

**Cinghie per Trasmissioni**

Telegrammi: BALATA-Milano
TELEFONO 24-69

**Wanner & C°.**
MILANO

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

**WAGGON-FABRIK A. G.**
UERDINGEN (Rhin)

**Materiale rotabile per ferrovie e tramvie**

**HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.**
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE

MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.

Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

**BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT**
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.

**Rotaie Titanium** La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

MANGANESITE
IL PIU' SICURO - IL PIU' COMODO - IL PIU' ECONOMICO - IL PIU' RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAZ
MANGANESITE
Ing. C. CARLONI, Milano
Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.
Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.
proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
**Manifatture Martiny**, Milano, concessionarie.

MANGANESITE

Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere
Ing. C. Carloni propr. dei brevetti — Manifatture Martiny - Milano Concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.
MANGANESITE
IL PIU' SICURO - IL PIU' COMODO - IL PIU' ECONOMICO - IL PIU' RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAZ
MANGANESITE
Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.
Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana.
*Società del gas di Brescia*


Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "**OTTO**"
**MILANO — Via Padova, 15 — MILANO**

# MOTORI A GAS
## "OTTO"

con gasogeno ad aspirazione

**Da 6 a 500 cavalli**

Motori brevetto DIESEL

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

# BROOK, HIRST & C°. Ltd., - Chester (Inghilterra)

**Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano**

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA, 16 Luglio 1911. N. 14

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

ROMA R. P. 8 AGO 11 ESEMPLARI D'OBBLIGO

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 82, VIA DEL LEONCINO - ROMA - TEL. 93-23.
UFFICIO A MILANO: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
UFFICIO A PARIGI: *Reclame Universelle* - 182. Rue Lafayette.
UFFICIO A LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia:** per un anno L. 20; per un semestre L. 11.
**Estero:** per un anno » 25; per un semestre » 14.
Un fascicolo separato L. 1,00

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## LA MOSTRA DELLE FERROVIE DELLO STATO ITALIANO ALL'ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI TORINO, 1911.

L'Ingegneria Ferroviaria *si è già occupata dell'Esposizione Internazionale che ha luogo in Torino nel corrente anno per celebrare il Giubileo dell'Unità italiana* (1); *e come ebbe già a fare per le precedenti grandi Mostre Internazionali, cioè quella di Milano* (2), *Buenos Ayres* (3) *e Bruxelles* (4), *si riserva di iniziare quanto prima la pubblicazione di una serie di articoli che illustrino la mostra ferroviaria di Torino. Alla quale l'Amministrazione ferroviaria italiana di Stato ha voluto prendere larghissima parte, come già dicemmo presentando ai nostri Lettori l'elegante catalogo edito dalla medesima* (5), *e come si potrà rilevare da quanto pubblichiamo in questo articolo.*

LA REDAZIONE.

La Mostra delle Ferrovie dello Stato occupa la parte centrale della galleria segnata col n° 30 nell'unita planimetria (fig. 1): ha uno sviluppo complessivo di 6500 mq. e consta essenzialmente di tre parti: area scoperta, padiglione e tettoia.

AREA SCOPERTA. — (Fig. 2). Trovasi lungo il prospetto della Galleria ferroviaria, sulla terrazza prospiciente la riva destra del Po; comprende la mostra degli impianti fissi per la trazione elettrica, del materiale d'armamento e degli apparecchi e meccanismi di segnalamento ed occupa un'area complessiva di 1000 mq. circa.

Gli impianti fissi di trazione elettrica sono del sistema trifase con due conduttori aerei, adottato dall'Amministrazione ferroviaria di Stato per l'esercizio della trazione elettrica delle linee della Valtellina, della Campasso-Busalla o dei Giovi (1) e della Bardonecchia-Modane o del Cenisio.

La mostra del materiale fisso comprende anche gli apparecchi di sicurezza e di segnalamento: per farne conoscere il funzionamento essi vennero applicati ad un impianto comprendente la protezione di una stazione, di un bivio prossimo alla medesima e di un passaggio a livello fra quelle due località.

La mostra del materiale d'armamento comprende i tipi di deviatoi per l'allacciamento dei binari di corsa delle stazioni, rispettivamente per gli armamenti F S. da 46,3 kg. per m. l., e da 50,6 kg. per m. l. (2): il binario a dentiera Strub a scartamento ridotto di 0,95 m. per la rete complementare sicula (3) e per il tronco Spezzano-Castrovillari della linea Spezzano-Lagonegro (4); un deviatoio semplice tg. 0,135, mod. S R. per la rete suddetta ed infine due colonne idrauliche per la rifornitura delle locomotive, tipo F S. 1907, di cui una a semplice e l'altra a doppia rotazione.

PADIGLIONE. — Il padiglione, costituito da due vasti saloni, occupa la parte mediana in testata della Galleria ferroviaria (fig. 3).

Per quanto concerne il corpo stradale, fabbricati, opere d'arte, linee in esercizio ed in costruzione, diremo che sono esposti in 53 quadri i piani generali delle principali stazioni comprendenti ciascuno il piano regolatore di progetto ed i piani dello stato delle stazioni stesse al 1° luglio 1905; in due albums di 64 fotografie figurano alcune delle principali opere d'arte delle linee in esercizio ed in altro album le fotografie delle opere d'arte delle linee in costruzione.

Su una carta d'Italia all'1:50.000 sono tracciate le diverse linee in corso di costruzione, in studio per conto diretto dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato: sono esposte pure la carta, planimetria e profilo della direttissima Bologna-Firenze, compresa nella legge 12 luglio 1908, n° 444, linea che misurerà 97,500 km. di lunghezza (l'attuale Porrettana è lunga 132 km.) con pendenze del 12 ‰ ed una galleria per il valico dell'Appennino della prevista lunghezza di 18,510 km.: la planimetria-profilo della direttissima Genova-Tortona per la quale la legge suddetta stanziava un fondo di 150.000.000 lire: la planimetria-profilo della Cuneo-Ventimiglia, della Paola-Cosenza, della direttissima Roma-Napoli ed il piano generale delle stazioni ferroviarie di Roma, di cui abbiamo cominciato ad occuparci nella nostra Rivista (5).

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 7, p. 115.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1906, n° 10, p. 150 - n° 11, p. 167 - n° 13, p. 198 - n. 14, p. 216 - n° 15, p. 230 - n° 16, p. 247 - n° 17, p. 262 - n° 18, p. 286 - n° 19, p. 302 - n° 20, p. 318 - n° 21, p. 343 - n° 22, p. 363 - n° 23, p. 381 - n° 24, p. 398 — 1907. n° 1, p. 7 - n° 2, p. 22 - n° 3, p. 34.
(3) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 18, p. 278 - n° 19, p. 296.
(4) Della relazione dell'Ing. I. Valenziani, Membro della Giuria, sulle locomotive a vapore all'Esposizione Internazionale di Bruxelles, pubblicata nell'*Ing. Ferr.*, abbiamo posto in vendita la ristampa in volume a parte (130 pag., 61 fig., 3 quadri e 2 tavole) al prezzo di L. 4.00 (Abbonati L. 2.00).
(5) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 13, p. 210.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 10, p. 149 - n° 11, p. 167 - n° 14, p. 216 - n° 20, p. 320 - n° 21, p. 336 - n° 22, p. 350.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 2, p. 22.
(3) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 15, p. 228 - n° 16, p. 248.
(4) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 12, p. 190.
(5) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 9, p. 133.

Digitized by Google

Per quanto concerne il servizio acqua e impianti igienici, è esposto, tra l'altro : l'album dei tipi di rifornitori in cemento armato, le norme per le condotte d'acqua, le relazioni e tavole sull'acquedotto Ofantino-Bari (1). Relativamente agli impianti speciali diversi notiamo l'album degli impianti per officine del materiale mobile e per depositi locomotive ; modelli e disegni degli impianti tale, tra cui « L'Istituto sperimentale delle Ferrovie dello Stato in rapporto ai bisogni dell'esercizio » (1) ; « Impiego delle prove di durezza nei collaudi dei prodotti siderurgici » (2) ; « La nuova centrale elettrica nelle officine delle Ferrovie dello Stato a Firenze e relative esperienze di rendimento » (3) ; « Studi sulla ventilazione delle gallerie » (4) ; « Rapporti presentati dalle Ferrovie italiane

Fig. 1. — **Esposizione Internazionale di Torino.** — *Planimetria generale.*

sistema Saccardo per le gallerie di Piteccio (2), di Ronco (Giovi) e del Cenisio (Fréjus) ed infine un campionario dei materiali minuti di linea per impianti di trazione elettrica.

Notevole è il reparto delle pubblicazioni, grafici, memorie ed albums relativi all'esercizio, materiale rotabile, tariffe, previdenza, approvvigionamento dei carboni, e studi speciali, tra cui notiamo dello Stato al Congresso Internazionale del freddo a Parigi » (5).

Sono pure esposte le Guide regionali, che l'Amministrazione ferroviaria ha cominciato a pubblicare fin dal 1907 col lodevole intento di diffondere sempre più la conoscenza delle bellezze naturali ed artistiche d'Italia e dar incremento ai viaggi per diporto anche in località servite da ferrovie private, da linee tramviarie

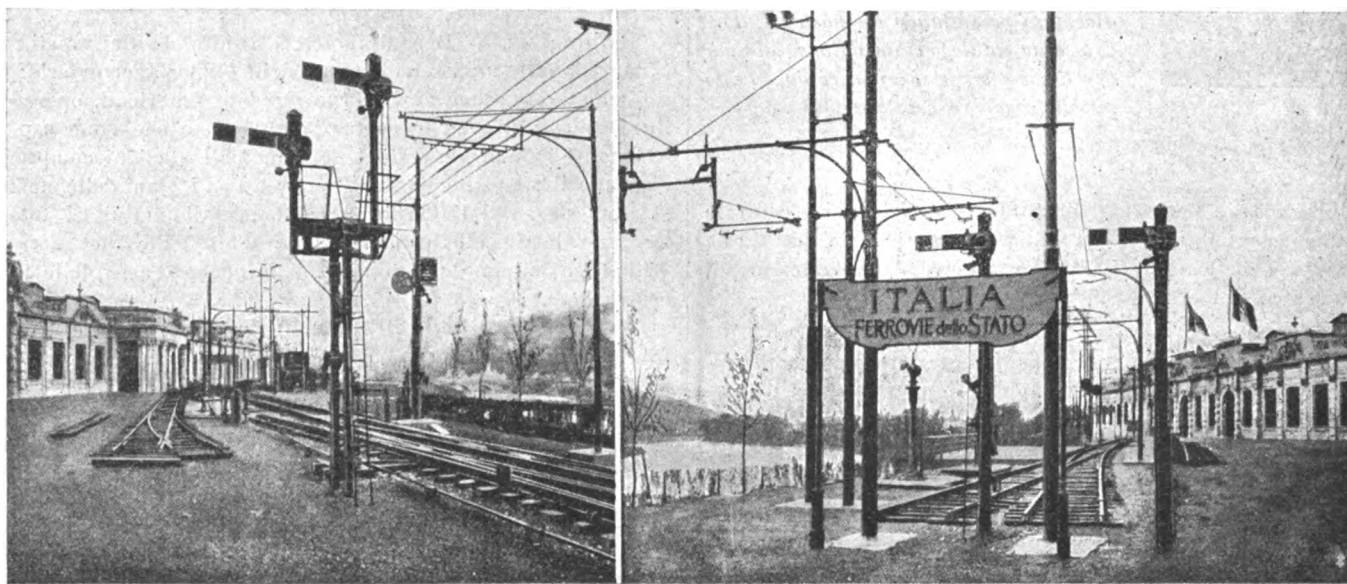



Fig. 2. - **Mostra degli impianti fissi, materiale d'armamento a meccanismi di segnalamento F. S.** - *Vista.*

i « Risultati delle prove di trazione eseguite coi nuovi tipi di locomotive F S. » (3) e varie pubblicazioni dell' Istituto sperimen- automobilistiche e postali.

Il servizio della navigazione ha esposto modelli e fotografie dei piroscafi adibiti alle linee di navigazione tra il continente e le

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 9, p. 141.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 23, p. 381 - n° 24, p. 409.
(3) La nostra Amministrazione ha posto in vendita una ristampa, autorizzata dalla Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato, dei « *Risultati* etc. » (1 vol. di testo, 116 pag., 20 fig., 10 quadri — 1 atlante 34 tavole) al prezzo di L. 4,00.

(1) Vedere *L' Ing. Ferr.*. 1911, n° 5, p. 70
(2) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1910, n° 12, p. 184.
(3) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1909, n° 18, p. 306 - n° 19, p. 325.
(4) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1908, n° 23, p. 381 - n° 24, p. 409.
(5) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, suppl. al n° 22.

Digitized by Google

isole della Sicilia e della Sardegna, alla linea di navigazione costiera di quest'ultima (1), ed al servizio dei ferry-boats dello stretto di Messina (2). E' esposto pure il modello delle opere d'approdo dei ferry-boats a Messina, già descritte nell'*Ingegneria Ferroviaria* (3).

la rete complementare sicula a scartamento ridotto composto come segue: locomotiva-tender Gr. 20, locomotiva-tender, Gr. 40 carrozza CDUT$^{VR}_{z}$, carrozza ACT$^{VR}_{z}$, carro coperto G, carro scoperto Lt$^{V}$, carro scoperto Q$^{V}$ (1). Sono inoltre esposte altre locomotive; ne riportiamo qui l'elenco completo con l'indicazione del

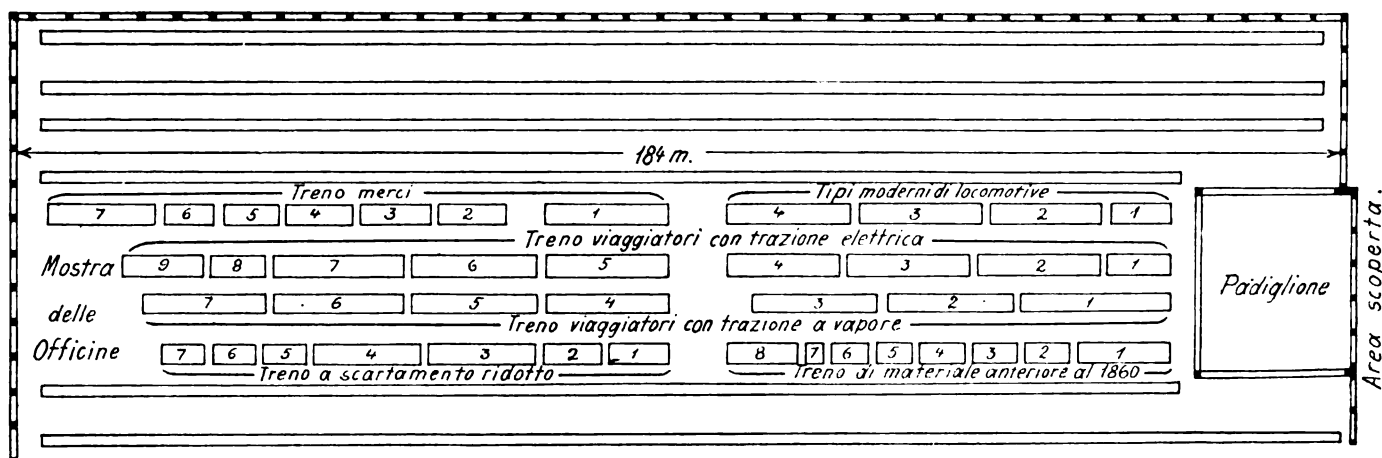
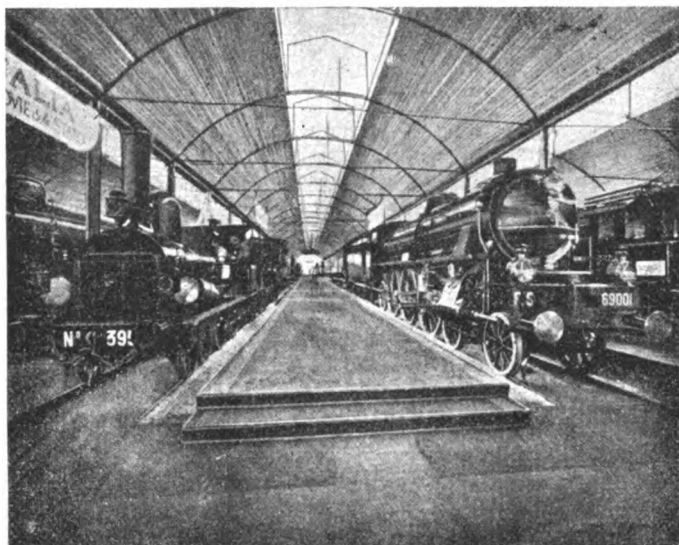
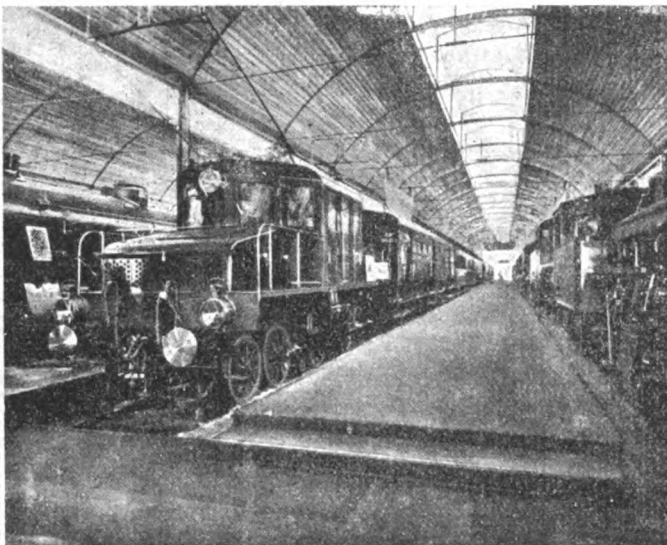
184 m.
Treno merci
Tipi moderni di locomotive
Treno viaggiatori con trazione elettrica
Mostra delle Officine
Treno viaggiatori con trazione a vapore
Treno a scartamento ridotto
Treno di materiale anteriore al 1860
Padiglione
Area scoperta

*Tipi moderni di locomotive:* 1, locomotiva Gr. 980 - 2, locomotiva Gr. 640 - 3, locomotiva Gr. 470 - 4, locomotiva Gr. 740 — *Treno merci:* 1, locomotiva Gr 905 2, locomotiva Gr. 895 - 3, carro-scuderia - 4, carro trasporto equipaggi - 5, carro scoperto - 6, carro piatto a carrelli — *Treno viaggiatori con tvazione elettrica:* 1, locomotore Gr. 050 - 2, bagagliaio-posta intercomunicante - 3, carrozza mista di 1ª e 2ª intercom. - 4, carrozza mista di 1ª e 2ª intercom - 5, carrozza mista di 1ª e 2ª intercom - 6, carrozza di 1ª intercom. - 7, carrozza di 1ª intercom. - 8, carrozza di 2ª intercom. - 9, carro per riscaldamento dei treni - 10 carro chiuso intercom. — *Treno viaggiatori con trazione a vapore:* 1, locomotiva Gr. 690 - 2, bagagliaio - toilette intercom. - 3, carrozza di 3ª intercom. - 4, carrozza di 2ª intercom. - 5, carrozza di 1ª intercom. - 6, carrozza di 1ª e salone intercom. - 7, carrozza - salone. — *Treno di materiale anteriore al 1860:* 1, locomotiva Gr. 499 - 2, bagagliaio - 3, carrozza di 3ª - 4, carrozza di 1ª e 2ª - 5, carro chiuso - 6, carro scoperto - 7. carro piatto - 8, locomotiva Gr. 102 — *Treno a scartamento ridotto:* 1, locomotiva Gr. 40 - 2, locomotiva Gr. 20 - 3, carrozza di 3ª e bagagliaio-posta - 4, carrozza di 1ª e 3ª - 5, carro chiuso - 6, carro scoperto - 7, carro piatto con bilico.

Fig. 3. - **Mostra delle Ferrovie dello Stato.** - *Planimetria della tettoia.*

TETTOIA — La mostra del materiale rotabile sotto la tettoia è costituita da quattro binari della lunghezza complessiva di 640 m.; questa mostra comprende materiale rotabile studiato e progettato dalle Ferrovie dello Stato dal 1905 al 1910 per linee a scartamento normale e ridotto, e materiale di costruzione antica.

fascicolo della nostra Rivista ove vennero descritte ed illustrate.

Locomotore elettrico Gr. 050 (2); locomotiva Gr. 470 (3); Gr. 640 (4); Gr. 690 (5); Gr. 740 (6); Gr. 680 (7); Gr. 895 (8); Gr. 905 (8); Gr. 980; Gr. 40 (9); Gr. 20 (9). È poi esposta una locomotiva 2 B costruita nel 1853, una 1 A 1 costruita nel 1857 ed alcuni veicoli

*Prima corsia.* Fig. 4. - **Mostra del materiale rotabile delle F. S.** - *Vista* *Seconda corsia.*

Il materiale recente è raccolto nei quattro seguenti treni: 1° treno completo per viaggiatori, composto come segue: locomotiva Gr. 690, n° 69001, bagagliaio-toilette DWI$^{CR}_{z}$, carrozza CI$^{CR}_{z}$, carrozza BI$^{CR}_{z}$, carrozza AI$^{CR}_{z}$, carrozza ASI$^{CR}_{z}$, carrozza-salone SI$^{CVR}_{z}$; 2° treno completo per viaggiatori a trazione elettrica composto come segue: locomotore elettrico Gr. 050, bagagliaio-posta DUI$^{R}_{z}$, carrozza ACI$^{CR}_{z}$, carrozza ABI$^{CR}_{z}$, carrozza ABI$^{CR}_{z}$; carrozza AI$^{CR}_{z}$, carrozza BI$^{CR}_{z}$, carro coperto Vir$^{C}$ con caldaie per il riscaldamento a vapore dei treni (4), carro coperto FI$^{CR}$ per trasporto collettame G.V.; 3° treno merci composto come segue: locomotiva-tender Gr. 905, locomotiva-tender Gr. 895, carro coperto G$^{CR}_{E}$ per trasporto cavalli (4) carro coperto H$^{CR}_{E}$ per trasporto equipaggi di lusso ed automobili (4), carro scoperto L, carro piatto P$_{oz}$ (5); 4° treno per pure di costruzione antica.

Completa la mostra, alcuni pezzi prodotti dalle Officine dello Stato di Torino, Verona, Firenze, dei Granili e di Foggia.

La Mostra delle Ferrovie dello Stato è ben riuscita: essa è indice efficace del notevole sviluppo della tecnica e della industria nazionale, che contribuirono pur esse all'evoluzione tecnica dei mezzi di trasporto, indispensabile ausilio alla prosperità economica del Paese.

G. P.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 3, p. 85.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 8, p. 120.
(3) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1906, n° 15, p. 230.
(4) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 1, p. 8.
(5) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 6, p. 98.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 16, p. 248.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 11, p. 167.
(3) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1907, n° 15, p. 246.
(4) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 4, p. 54 - n° 5, p. 70.
(5) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 5, p. 69.
(6) La locomotiva Gr. 740 è analoga a quella del Gr. 730; ne differisce per il meccanismo motore che è a due cilindri gemelli, ed a vapore surriscaldato sistema Schmidt.
(7) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1906, n° 22, p. 366.
(8) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, n° 18, p. 309.
(9) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 16, p. 24

Digitized by Google

## COSTRUZIONI RECENTI DI LOCOMOTIVE MALLET.

Il movimento manifestatosi nelle Amministrazioni ferroviarie per dare adeguato impulso al servizio della trazione e del materiale, è oggi generale in Europa, e *L'Ingegneria Ferroviaria* non ha mancato di segnalarlo reiteratamente ai suoi lettori: basterà qui accennare allo studio dell'Ing. I. Valenziani sulle locomotive a vapore all'Esposizione Internazionale di Bruxelles, recentemente pubblicato su queste colonne (1), che analizza e riassume quanto tecnica ed industria produssero in questi ultimi primi anni nel campo della costruzione ed utilizzazione delle locomotive.

Ma le Amministrazioni del vecchio continente furono precedute, e a distanza di non pochi anni, da quelle del nuovo mondo, le quali dopo aver raggiunto i limiti di peso e potenza nelle locomotive *Pacific* (2 C 1), *Consolidation* (1 D), *Decapod* (1 E) e *Santa Fe* (1 E 1) cercarono nella locomotiva articolata Mallet il mezzo più economicamente efficace per risolvere il problema del rimorchio di pesantissimi treni merci e dei pesanti celeri treni viaggiatori su linee di montagna.

Infatti la locomotiva articolata Mallet, può praticamente esser considerata, sia nei riguardi della costruzione che del lavoro, come risultante dalla combinazione di due locomotive con unica caldaia, e per questo le Amministrazioni ferroviarie americane non si peritarono di adottarla su larga scala per il rimorchio dei treni merci diretti (*through freight trains*) in sostituzione della doppia trazione per la spinta in coda (*pusher*) su tratti acclivi di linee a traffico intenso.

In America la serie delle costruzioni di locomotive Mallet venne iniziata, come è noto, nel 1904 dall'American Locomotive Co. di New York con la locomotiva C+C, n° 2400, della Baltimore & Ohio che nell'esercizio pratico dette soddisfacenti risultati, ciò che indusse altre Amministrazioni a dotare il loro parco di locomotive di quelle enormi unità: tra le principali Compagnie citiamo la Great Northern, la Northern Pacific, la Erie, per la quale nel 1907 l'A. L. Co. costruì la locomotiva D+D, n° 2600, che costituì per alquanto tempo il *record* della potenza e del peso, fino a che le Officine Baldwin di Filadelfia non costruirono nell'aprile del 1909 per la Southern Pacific la locomotiva 1 D+D 1, n° 4000, cui seguì a breve distanza l'altra dello stesso tipo, n° 1700, della Atchison, Topeka & Santa Fe. Con queste locomotive giganti si iniziò un nuovo periodo di sviluppo per le locomotive Mallet, poichè l'impiego di quattro e cinque assi per ognuno dei due *trucks* motori richiedente una caldaia lunga circa 15 m., impose ai costruttori una disposizione originale del generatore. Nella caldaia della locomotiva 1 D+D 1, n° 4000, della Southern Pacific, il fascio tubolare fa capo in una prima camera a fumo, occupata in alcuni esemplari da un apparecchio surriscaldatore, seguita da un secondo fascio tubolare di minori dimensioni che costituisce un riscaldatore dell'acqua d'alimentazione; la massa gassosa quindi affluisce in una seconda camera a fumo (fig. 8).

Fig. 5. — Locomotiva 1 E + E 1, n.° 3000, dell'Atchison, Topeka and Santa Fe. - *Vista.*

Questo tipo di generatore risulta dunque dalla unione di due parti distinte, e poichè la prima non è che una caldaia di tipo ordinario, si pensò in seguito di utilizzare, nella costruzione di una locomotiva Mallet, due locomotive esistenti, aggiungendo al telaio ed alla caldaia di una, il telaio e il corpo cilindrico opportunamente modificato dell'altra. In tal maniera l'Atchison, Topeka & Santa Fe trasformò recentemente due sue vecchie locomotive del tipo *Decapod* nella locomotiva Mallet 1 E + E 1, n° 3000 (fig. 5), la maggiore e la più potente unità finora costruita (1). A seconda poi del sistema di collegamento tra le due parti, si hanno caldaie rigide e snodate, entrambi adottate nelle costruzioni delle Officine Baldwin, mentre l'A. L. Co. ha mantenuto il tipo normale.

Fig. 6. - Caldaia della locomotiva 1 D + D 1, n° 2007, della S. Louis and S. Francisco. - *Sezione longitudinale.*

Ma la caldaia non è stata la sola parte più notevolmente modificata in quest'ultimi anni nelle locomotive Mallet: altre innovazioni apportarono tecnici e costruttori alle recenti costruzioni allo scopo di migliorarne il rendimento e ridurre le spese di manutenzione, onde noi stimiamo opportuno occuparcene alquanto a complemento delle notizie già pubblicate nell'*Ingegneria Ferroviaria*. (2).

GENERATORI DI VAPORE. — Nella costruzione di locomotive Mallet si impiegano attualmente tre tipi distinti di generatore; quello normale; quello rigido con corpo cilindrico aggiunto, adottato per la prima volta nella locomotiva 1 D + D 1, n° 4000, della Southern Pacific, e la caldaia snodata.

Il generatore di tipo normale è adottato nelle costruzioni della A. L. Co. la quale, per mantenere la lunghezza del fascio tubolare entro limiti possibili, munisce il forno delle grandi locomo-

(1) Vedere la nota (4) a pag. 214 di questo stesso fascicolo.

(1) Vedere *American Engineering and Railroad Journal*, 1911, n° 5, p. 171.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1907, n° 22, p. 367; 1909, n° 2. p 22.; 1910, n° 2, p. 22.

Digitized by Google

tive di una camera di combustione destinata com'è noto, a migliorare la combustione: le locomotive D+D, n° 2600 dell'Erie, e D+D, n° 1600, della Delaware & Hudson hanno il forno con camera di combustione lunga 1,20 m. e fascio tubolare lungo rispettivamente 6,30 e 7,20 m.; nella locomotiva 1 D + D 1, n° 2007, della S. Louis. & S. Francisco (fig. 6-7) il forno ha una camera di combustione cedono calore prima di sfuggire attraverso il camino. I tubi prementi delle pompe d'alimentazione, o degli iniettori, fan capo nel riscaldatore, e quando le pompe vi spingono l'acqua, una quantità corrispondente ne passa in caldaia a temperatura notevolmente elevata (150° circa). La lunghezza dei tubi del riscaldatore varia da 1,55 m., come nella locomotiva 1 C + D, n° 1959, della

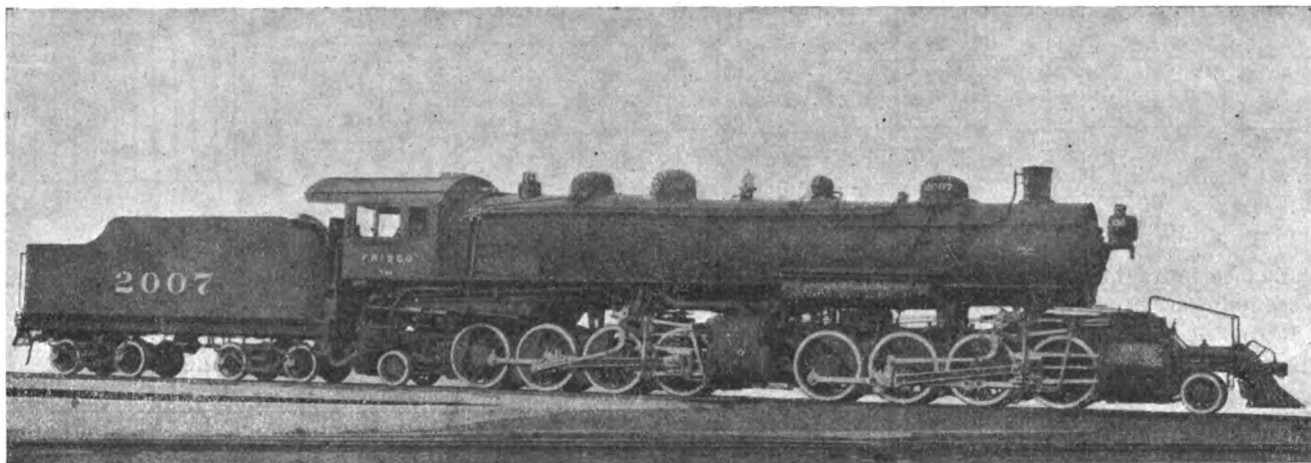



Fig. 7. — **Locomotiva 1 D+D 1, n° 2007, dell S. Louis and S. Francisco** - *Vista.*

bustione lunga 1,80 m. ed i tubi misurano 7,20 m. di lunghezza Il tipo di caldaia ordinaria, ma col forno sprovvisto di camera di combustione, venne anche adottato dalle Officine Baldwin in alcune loro costruzioni come ad es. nelle locomotive 1 C+C 1, n° 950 della Southern Pacific, e n° 300 dell'Alabama Great Southern, nelle quali la lunghezza dei tubi è di 6,30 m.

Great Northern, a 2,95 m., come nella locomotiva 1 C + C 1, n° 1158 della Atchison, Topeka & Santa Fe: il loro numero è uguale e talvolta superiore a quello del generatore propriamente detto, mentre rimane generalmente uguale il loro diametro interno.

Di tipo analogo è il generatore della locomotiva C + C, n° 1950, della Canadian Pacific, (fig. 9), pur esso diviso in tre parti: caldaia

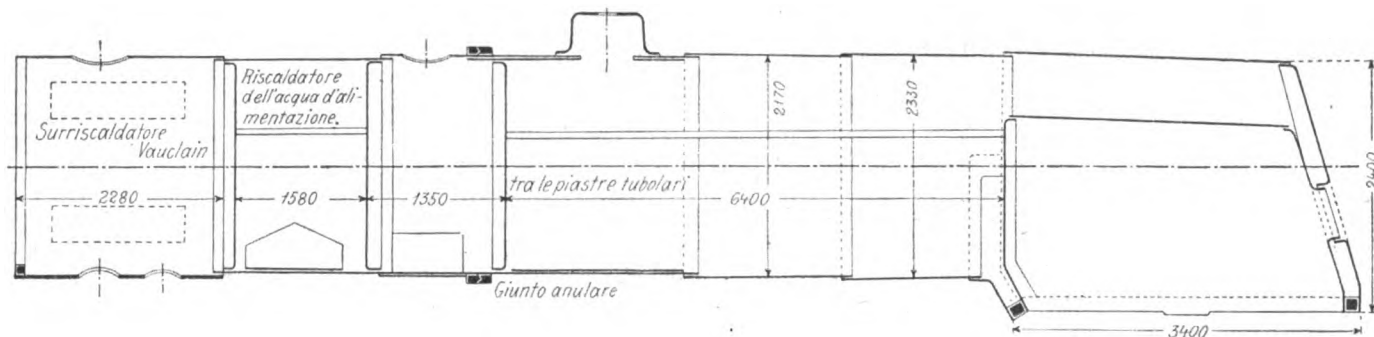



Fig. 8. — **Caldaia della locomotiva 1 D + D 1, n° 4000, della Southern Pacific.** — *Sezione longitudinale.*

Ma il tipo di caldaia largamente adottato dalle Officine suddette è quello rappresentato nella fig. 8; applicato per la prima volta nella locomotive 1D+D1, n° 4000 della Southern Pacific costruita nell'aprile del 1009, esso venne esteso a tutte le locomotive 1D+D1, 1C+D, 2 B + C 1 (loc. n° 1301 della Atchison, Topeka & Santa Fe) ed a qualche esemplare del tipo 1 C + C 1 (loc. n° 4108 propriamente detta, prima camera a fumo (ove è applicato un apparecchio surriscaldatore), riscaldatore dell'acqua di alimentazione, e seconda camera a fumo (1).

Alquanto diverso è invece quello della locomotiva 1 C + C 1 n° 1170 (fig. 10) e 1E+E1, n° 3000, della Atchison, Topeka & Santa Fe, nel quale le varie parti si succedono nell'ordine seguente: gene-

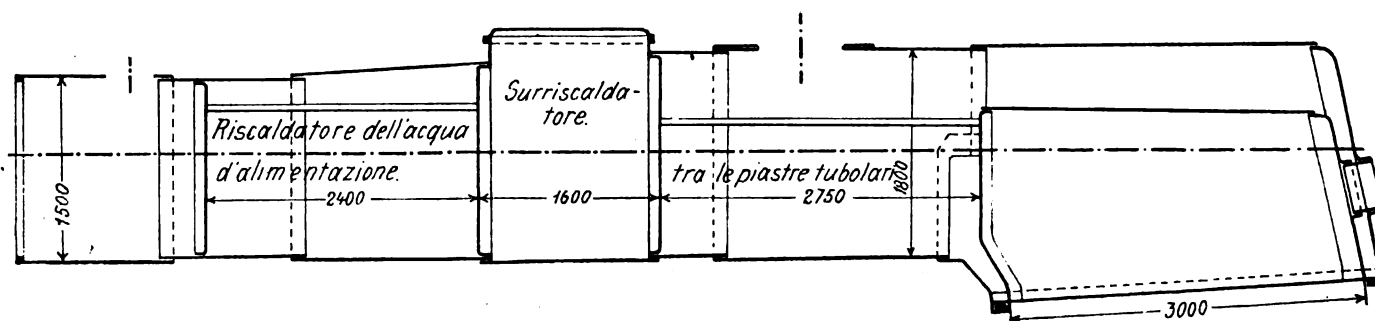



Fig. 9. — **Caldaia della locomotiva C + C, n° 1950, della Canadian Pacific.** — *Sezione longitudinale.*

della Chicago, Burlington & Quincy). La lunghezza dei tubi varia da 4,50 m., come nella locomotiva C + C della Canadian Pacific, di cui diremo oltre, a 6,30 m. come nelle locomotive 1 D + D 1, n° 1700 della Atchison, Topeka & Santa Fe; n° 452 della Oregon Railroad & Navigation; n° 4000 della Southern Pacific; n° 990 della Norfolk & Western.

Nei generatori di questo tipo, il secondo fascio tubolare costituisce un riscaldatore dell' acqua di alimentazione, analogo nella forma al surriscaldatore Pielok: lo spazio compreso fra i tubi è costantemente pieno d'acqua, alla quale i prodotti della combustione

ratore propriamente detto, prima camera a fumo, surriscaldatore e riscaldatore del vapore, seconda camera a fumo, riscaldatore dell'acqua d'alimentazione, terza camera a fumo. Le due parti del corpo cilindrico sono unite rigidamente tra loro, mediante due anelli inchiodati ai lembi delle parti stesse.

Rimane ora a parlare del tipo di generatore snodato, nel quale le due parti del corpo cilindrico sono collegate tra loro non più rigidamente, ma in maniera da permettere a quella anteriore di

(1) Vedere *Proceedings of Canadian Railway Club*, 1901, n° 8, p. 15.

Digitized by Google

seguire nella marcia in curva gli spostamenti laterali del *truck* motore anteriore al quale è fissata. Esistono due specie di collegamento: quello sferico (fig. 12) applicato alla locomotiva 1C+C1, n° 1158, dell'Atchison, Topeka & Santa Fe; quello a mantice (fig. 13) applicato alla locomotiva 1C+C1, n° 1159, della stessa Amministrazione costituito da 60 anelli d'acciaio dolce di 0,25 m. di lunghezza e 1,90 m. di diametro esterno, uniti tra loro in maniera da formare una specie di soffietto, nel cui interno trovasi un anello di lamiera di 1,20 m. di diametro, attraverso il quale passano i prodotti della combustione.

Fig. 10. — Caldaia della locomotiva 1 C + C 1, n° 1170, della Atchison, Topeka and Santa Fe. — *Sezione longitudinale.*

Fig. 11. — Locomotiva 1 C + C 1, n° 1170, della Atchison, Topeka and Santa Fe. — *Vista.*

Per quanto concerne altre particolarità costruttive della caldaia, notiamo che le locomotive dell'Atchison, Topeka & Santa Fe hanno il forno Jacob-Shupert (fig. 14), privo di viti passaticcie e tiranti di collegamento, applicato per la prima volta alla locomotiva 1D+D1 n° 1700, di quella Amministrazione, costruita dalle Officine Baldwin sulla fine del 1909. Questo nuovo tipo di forno nel settembre 1910 fu sottoposto ad una serie di esperimenti nelle Officine di Topeka della Compagnia, per provarne la resistenza ai violenti colpi di fuoco, esperimenti ai quali riteniamo opportuno accennare (1)

(1) Vedere *Revue générale des Chemins de fer*, 1911, n° 3, p. 317.

La caldaia sperimentale era alimentata con una pompa posta a 80 m. di distanza e come combustibile si impiegò il petrolio. La pressione veniva indicata da due manometri, e due pirometri indicavano la temperatura del cielo del forno nelle parti anteriore e posteriore: apposito tirante permetteva di manovrare a distanza il rubinetto di vuotatura. Gli osservatori, collocati in un sicuro riparo costituito da un forno adagiato su un carro, facevano le letture degli apparecchi mediante un cannocchiale.

La prova cominciò facendo salire la pressione a 16 kg., quindi si abbassò il livello dell'acqua dapprima fino a 25 mm. sotto il cielo e poi di altri 10 cm.; trascorsi due minuti dall'abbassamento dell'acqua si notarono nella caldaia delle dilatazioni anormali ed una piccola fuga di vapore nel mezzo del portafocolaio: dopo dieci minuti la temperatura della parte anteriore e posteriore del forno salì rispettivamente a 600° e 570°, mentre il manometro segnava 16,2 kg/cm². e il livello un abbassamento del pelo dell'acqua di 15 cm. al disotto del cielo.

Trascorsi questi dieci minuti, durante i quali il vapore si surriscaldò fortemente, si iniettò in caldaia dell'acqua a 15°, interrompendo contemporaneamente l'iniezione del petrolio nel forno. La pressione cominciò a diminuire, mentre l'acqua saliva nel

Fig. 12. — Collegamento sferico della caldaia della locomotiva 1 C+C 1, n° 1158, dell'Atchison, Topeka and Santa Fe. - *Sezione longitudinale.*

Digitized by Google

livello: quando il cielo fu completamente coperto d'acqua, i manometri segnavano 14,8 kg./cm². Un quarto d'ora dopo la Commissione esaminava la caldaia: il cielo del forno solo presen-

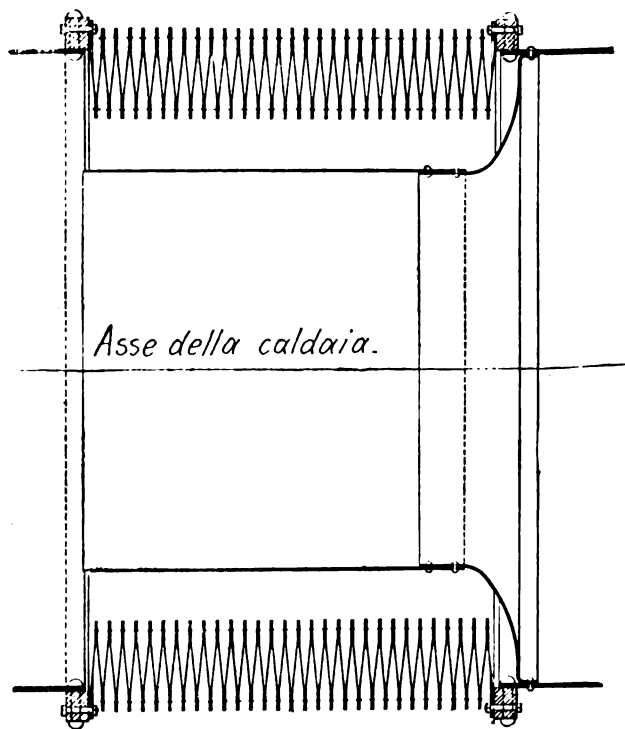



Fig. 13 — Collegamento a mantice della caldaia della locomotiva 1 C+C 1, n° 1159, della Atchison, Topeka and Santa Fe. — *Sezione longitudinale.*

tava traccie di un intenso arroventamento, specialmente nella parte centrale, mentre tutte le altre parti non avevano subito

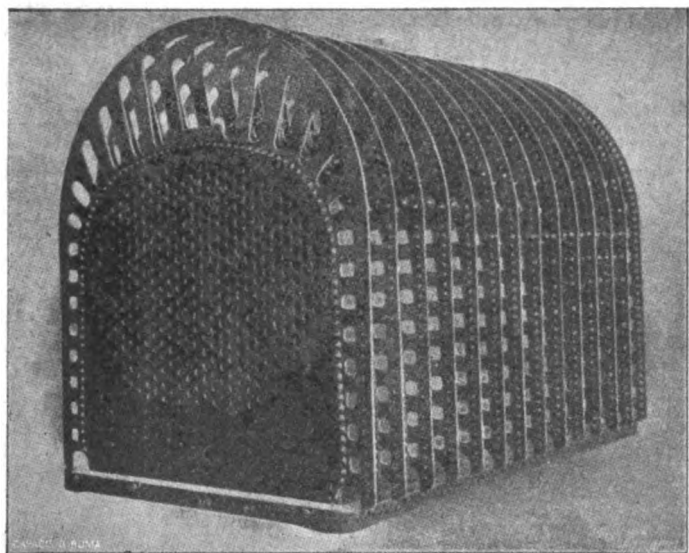



Fig. 14. — Forno Jacob-Shupert delle locomotive dell'Atchison, Topeka and Santa Fe. - *Vista.*

che lievi e trascurabili alterazioni. Occorre notare che i tubi erano stati saldati alla piastra colla fiamma ossi-acetilenica.

Malgrado i risultati ottenuti, è forno Jacob-Shupert non è stato adottato da altre Amministrazioni.

(*Continua*) GIULIO PASQUALI.

## LE FERROVIE DELLO STATO IN SERBIA.

Da qualche anno a questa parte la Serbia, sospinta da ragioni politiche ed economiche, compie notevoli sforzi per completare la propria rete ferroviaria; riteniamo quindi interessante di indicare quale era nello scorso anno la situazione delle Ferrovie serbe e quali i progetti d'estensione.

La parte principale del programma delle nuove costruzioni è rappresentata dalla linea dal Danubio all'Adriatico di cui si è molto parlato. Essendo la Serbia, come la Svizzera, una nazione esclusivamente continentale, essa non dispone per il suo commercio estero, al di là del Danubio e della Sava, che di comunicazioni terrestri. È dunque naturale che essa tenda a crearsi anzitutto uno sbocco verso il mare mediante una linea ferroviaria più corta che sia possibile, con l'attuazione di un progetto che da 20 anni è stato posto allo studio, ma che molte difficoltà hanno per lungo tempo ostacolato. Che la Serbia non abbia fatto in questo campo sensibili progressi, è dimostrato da un raffronto anche sommario cogli altri Stati balcanici, i quali alla fine del 1909, si trovavano ad avere le dotazioni di linee ferroviarie di cui appresso:

**Ferrovie degli Stati Balcanici (1909).**

| | Km. in esercizio complessivamente | Km. in costruzione | Km. per ogni 10000 abitanti | Km. per ogni 100 m² |
|---|---|---|---|---|
| Rumania | 3200 | — | 4,9 | 2,3 |
| Bulgaria | 1696 | 531 | 3,8 | 1,8 |
| Turchia europea | 1620 | — | 2,7 | 0,9 |
| Grecia | 1455 | — | 6,0 | 2,2 |
| Bosnia-Erzegovina | 1167 | — | 6,3 | 2,3 |
| Serbia | 800 | 460 | 2 9 | 1,7 |

È da notare che la Serbia aveva, alla fine del 1907, soltanto 620 km. di ferrovie a scartamento normale e 80 km. a scartamento ridotto e l'aumento ottenuto in due anni, nonchè la grande estesa delle linee in costruzione al finire di tale periodo, dimostrano la notevole attività con cui la Serbia si è data negli ultimi tempi ad aumentare la propria rete ferroviaria.

Pur tuttavia essa si trova ancora, se si esclude la Turchia, alla coda degli altri Stati balcanici; ma la sua posizione relativa rispetto ad essi sarà notevolmente migliorata anche dal punto di vista della omogeneità della rete quando sarà attuato il programma in corso, dimostrato dalla planimetria allegata (fig. 15).

La comunicazione coll'Adriatico sarà data da una linea che staccandosi da Nish, in continuazione del tronco in costruzione Nisch-Zajcar innestantesi alla linea che da Krusevac va a Prahova sul Danubio, arriverà a Merdare al confine serbo-turco per poi scendere, traverso la Turchia al porto di S. Giovanni di Medua.

Contemporaneamente sono state messe in costruzione, e sono in progetto altre linee nella regione occidentale le quali, oltre a migliorare le comunicazioni colla Bosnia orientale, permetteranno di dare sfogo al traffico sull'Adriatico anche attraverso a quest'ultimo paese, scendendo al mare a Metkovic. Questo istradamento anzi è di una cinquanta di km più breve di quello della trasversale Danubio-Adriatico per i due principali centri di esportazione (Mladenovac e Kragujevac) e per la capitale della Serbia; si hanno infatti le seguenti distanze:

| | | |
|---|---|---|
| Mladenovac-Metkovic (Via Bosnia) | km. | 526 |
| Mladenovac-S. Giovanni (Via Turchia) | » | 581 |
| Kragujevac-Metkovic (Via Bosnia) | » | 500 |
| Kragujevac-S. Giovanni (Via Turchia) | » | 553 |

Le principali linee serbe attualmente esistenti collegano fra di loro le città più popolose e traversano in gran parte il fertile piano della Moravia, presentando una grande importanza per il traffico di transito fra l'Austria, la Bulgaria e la Turchia. Esse infatti svolgono già fin d'ora un traffico assai soddisfacente. Quanto alle nuove linee, si potrà avere un'idea del movimento a cui esse serviranno da un sommario esame delle condizioni geografiche ed economiche dei principali centri per i quali esse passeranno.

La base della vita economica serba è l'allevamento del bestiame ed essendo questo il fondamento della ricchezza naturale del paese, il commercio del bestiame costituisce una delle principali sorgenti di traffico delle ferrovie. Ma il reddito di questa sorgente dipende dalle condizioni più o meno buone delle comunicazioni ferroviarie coll'estero e dalle relazioni politico - commerciali tra i paesi interessati. Dopo l'apertura della linea Budapest-Belgrado-Nish (1884), il bestiame serbo si dirigeva su Belgrado per Vienna, Praga e la Germania. Ma dopo il conflitto di politica commerciale verificatosi nel 1906 fra la Serbia e l'Austria-Ungheria, questa sorgente di traffico per le ferrovie serbe è venuta a mancare quasi completamente, e i trasporti di bestiame macellato che si sono in seguito verificati fra la Serbia e la Germania e gli altri paesi d'Occidente non hanno compensato che in parte la cessata esportazione di bestiame vivo.

Digitized by Google

Altri prodotti di esportazione molto notevoli sono le uova e le conserve di frutta delle quali si fa in Serbia una coltivazione e una produzione intensiva. Non sono invece molto rilevanti – specialmente nel traffico coll'estero – i trasporti di legname perchè la Serbia ha distrutto oramai il 90 % delle sue selve, nè quelli di cereali perchè questi, salvo negli anni di eccezionali prodotti, non superano in generale che di poco i bisogni del consumo interno a differenza di quanto avviene negli altri paesi del Sud-Est di Europa.

I trasporti di importazione sono invece alimentati principalmente dai prodotti dell'industria che è pochissimo sviluppata in Serbia. Il maggior traffico di importazione si verifica attualmente verso Belgrado dal confine austro-ungarico; questo traffico è destinato ad aumentare in avvenire dopo l'attuazione della Danubio-Adriatico. Dalla ripresa degli accordi commerciali fra l'Austria Ungheria e la Serbia risentiranno invece un contraccolpo i trasporti dalla frontiera bulgara per la via di Zaribrod e quelli dalla frontiera turca per la via di Ristovatz.

Fig. 15. — **Ferrovie dello Stato serbo.** — *Planimetria generale.*

Dall'esame della tabella che segue sono confermate le brevi notizie sopra esposte circa il traffico di importazione e di esportazione della Serbia, e le cifre riportate dànno una rappresentazione sinottica del passato e delle condizioni attuali della situazione commerciale della Serbia sia all'interno, sia rispetto agli Stati confinanti.

Le nuove linee che attraverseranno in gran parte delle zone assai fertili, come la pianura di Matschwa nei dintorni di Sabac, al Nord-Ovest l'altipiano che circonda Pozarevac e al Nord-Est la Krajna sul Danubio, apriranno certamente nuovi centri di commercio alle industrie, dando luogo in conseguenza ad un aumento nel traffico ferroviario che continuerà così nel progressivo sviluppo risultante dalla tabella 2 che si riferisce al periodo 1890–1907 durante il quale la lunghezza della Rete si è mantenuta costante di 540 km.

Dall'esame delle cifre statistiche del movimento di viaggiatori e merci del citato periodo di 17 anni si rileva che il movimento dei viaggiatori è aumentato del 233 % e quello delle merci del 198 %

TABELLA 1.

**Esportazione.** — *Via Belgrado.*

| | | 1900 | 1901 | 1902 | 1903 | 1904 | 1905 | 1906 | 1907 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Carne macellata | Tonn. | 4.114 | 5.768 | 8.551 | 6.148 | 4.222 | 3.432 | 1.678 | 376 |
| Bestiame ovino | Capi | 17.799 | 886 | 943 | 1.473 | 8.702 | 5 509 | 1.124 | — |
| » suino | » | 67.221 | 74 542 | 104,050 | 98.799 | 105 851 | 93.600 | 40 554 | 114 |
| » bovino | » | 53.610 | 33.324 | 57.593 | 72.708 | 64.700 | 65.562 | 9.643 | 48 |
| Frutte per conserve | Tonn. | 28 033 | 16.350 | 31 907 | 14.764 | 28.189 | 34.244 | 25.318 | 29.761 |
| Frutte fresche, legumi | » | 6.500 | 7.249 | 7.505 | 3.765 | 5.047 | 17.411 | 8.028 | 18 730 |
| Cereali | » | 3.480 | 980 | 302 | 231 | 893 | 6.593 | 9.992 | 3.324 |
| Pellami | » | 1.279 | 1.211 | 1.439 | 1.470 | 1.421 | 1.591 | 1.443 | 1.016 |
| Pollami | » | 387 | 319 | 452 | 195 | 497 | 1 038 | 542 | 193 |
| Prodotti diversi | » | — | 734 | 296 | 137 | 1.086 | 1.121 | 948 | 1.446 |
| Canapa e corde | » | — | 536 | 300 | 103 | 550 | 1.163 | 1.622 | 1.550 |
| *Via Zaribrod* | | | | | | | | | |
| Cereali | Tonn. | 852 | — | — | — | 90 | 3.134 | 22.797 | 17.840 |
| Canapa e corde | » | 339 | 348 | 410 | 356 | 656 | 537 | 515 | 383 |
| Carni macellate | » | — | — | — | — | — | — | 405 | 286 |
| Bestiame bovino | Capi | — | — | — | — | — | — | — | 1.820 |
| » suino | » | — | 9 | 33 | — | — | — | 230 | 2.265 |
| *Via Ristoratz* | | | | | | | | | |
| Canapa e corde | Tonn. | 145 | 99 | 86 | 78 | 151 | 111 | 193 | 217 |
| Bestiame ovino | Capi | 299 | — | — | — | — | — | 664 | 6.998 |
| Cereali | Tonn. | — | 190 | 220 | 869 | — | 1.238 | 23.605 | 16.273 |
| Prodotti diversi | » | — | 235 | 130 | 1.367 | 786 | 1.736 | 5.066 | 2.368 |
| Carne macellata | » | — | 114 | 248 | 180 | 31 | 11 | 82 | 14 |
| Bestiame bovino | Capi | — | | — | — | — | — | — | 12.528 |
| Frutta per conserve | Tonn. | — | 14 | 22 | 194 | 50 | 32 | 34 | 376 |

Digitized by Google

**Importazione.** — *Via Belgrado.*

| | | 1900 | 1901 | 1902 | 1903 | 1904 | 1905 | 1906 | 1907 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Vino | Tonn. | 2.350 | 2.404 | 2.857 | 1.953 | 1.816 | 1.249 | 416 | 82 |
| Legname da costruzione | » | 3.598 | 4.140 | 4.467 | 3.098 | 872 | 1.671 | 1.239 | 4.393 |
| Carbone minerale | » | 7.559 | 2.365 | 1.791 | 1.353 | 1.093 | 1.525 | 1.408 | 4.055 |
| Cementizi | » | 1.601 | 944 | 1.342 | 835 | 846 | 1.446 | 1.698 | 1.844 |
| Ferro e acciaio | » | 8.467 | 6.266 | 9.140 | 8.642 | 10.024 | 7 977 | 10.498 | 11.639 |
| Macchine | » | 1.787 | 656 | 782 | 996 | 1.145 | 880 | 1.708 | 3.785 |
| Merci diverse | » | 1.844 | 2.213 | 2.368 | 1.823 | 1.625 | 1.957 | 993 | 229 |
| Zucchero | » | 1.761 | 2.222 | 1.474 | 2.943 | 2.407 | 3.257 | 3.503 | 3.278 |
| Carta | » | 679 | 1.009 | 876 | 794 | 639 | 1.081 | 1.076 | 1.705 |
| Coloniali | » | 736 | 502 | 831 | 1.094 | 1.232 | 1.147 | 1.487 | 1.348 |
| Manifatture | » | 863 | 669 | 839 | 1.454 | 1.610 | 1.875 | 1.076 | 1.918 |
| Vetrerie | » | 801 | — | — | 1.116 | 1.274 | 1.042 | 1.223 | 1.454 |
| Cuoiami | » | 1.437 | 1.014 | 1.458 | 1 620 | 1.883 | 1.342 | 1.541 | 1.937 |
| Prodotti chimici | » | 855 | 877 | 822 | 1.111 | 965 | 970 | 1 261 | 1.596 |
| *Via Zaribrod* | | | | | | | | | |
| Legnami da costruzione | Tonn. | 1.105 | 801 | 259 | 87 | 115 | 10 | 405 | — |
| Doghe per botti | » | — | 853 | 345 | 544 | 44 | — | — | — |
| Vini | » | — | 416 | 53 | 442 | 215 | 56 | 144 | — |
| Cereali | » | — | — | — | — | 5.594 | 11.487 | — | — |
| *Via Ristoratz* | | | | | | | | | |
| Frutte | Tonn. | 3.797 | 3.752 | 1.653 | 275 | 966 | 519 | 1.139 | 2.282 |
| Merci diverse | » | 814 | 877 | 1.362 | 540 | 41 | 713 | 676 | 253 |
| Vini | » | 355 | 465 | 252 | 3.548 | 684 | 196 | 124 | — |
| Manifatture | » | 190 | 78 | 28 | 498 | 890 | 426 | 703 | 1.963 |
| Cereali | » | — | — | 205 | 193 | 1.973 | 7.456 | — | — |
| Prodotti coloniali | » | 329 | 346 | 182 | 184 | 302 | 321 | 275 | 405 |

TABELLA 2.

**Movimento dei viaggiatori e merci del 1890 al 1907.**

| Anni | Numero dei viaggiatori | | | Tonnellate di merci trasportate | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Traffico interno | Traffico di transito | Traffico totale | Traffico interno | Esportazione e Importazione via (nei due sensi) Belgrado | Zaribrod | Ristovatz | Traffico di transito via Belgrado | Zaribrod | Ristovatz | Traffico totale |
| 1890 | 329.133 | 9 936 | 339.069 | 106.141 | 77.390 | 19 553 | | | 35 640 | | 239.264 |
| 1895 | 515.940 | 8.747 | 655 321 | 155.269 | 84.774 | 5.526 | 5.211 | 8 119 | 18.092 | 7.899 | 282.890 |
| 1900 | 622.353 | 14.567 | 774.686 | 264.426 | 123.204 | 5.312 | 8.132 | 7.855 | 19.529 | 9.298 | 437.756 |
| 1901 | 605.675 | 13 242 | 745.182 | 277.225 | 96.391 | 4.226 | 8.101 | 14.280 | 16.811 | 12.661 | 429.695 |
| 1902 | 617.584 | 13.987 | 763.384 | 241.097 | 126.641 | 2 290 | 5 811 | 16.344 | 16.518 | 14.193 | 423.524 |
| 1903 | 663.182 | 11.364 | 825.089 | 271.415 | 115.750 | 7.920 | 9.387 | 17.291 | 18.653 | 14.150 | 454.566 |
| 1904 | 667.806 | 16.718 | 859.453 | 306.659 | 120.290 | 9.435 | 9.664 | 22 756 | 43.595 | 23.002 | 535 401 |
| 1905 | 746.178 | 18.342 | 953.470 | 328.420 | 144 481 | 18.617 | 14 521 | 32.317 | 44.773 | 20.542 | 594.671 |
| 1906 | 790.131 | 22.522 | 1,013.077 | 385 860 | 99.016 | 34.624 | 38.752 | 24.261 | 53.488 | 19.057 | 655.058 |
| 1907 | 859.356 | 24.605 | 1,129.973 | 439.899 | 120.794 | 23.200 | 35.747 | 23·730 | 49.127 | 21.185 | 713.692 |

ed é pure confermato l'aumento sensibile delle esportazioni ed importazioni per le vie di Zaribrod e Ristovatz dopo il 1906, e cioè dopo il conflitto commerciale austro-serbo in seguito al quale la Serbia ha rivolto con maggior vigore il proprio commercio verso Salonicco e verso la Varna.

Per completare queste brevi notizie sulle ferrovie della Serbia riportiamo alcuni dati finanziari relativi al 1906:

| Prodotti | | Per l'intiera rete (540 km.) | Per chilometro |
|---|---|---|---|
| Viaggiatori | L. | 4.221.072 | 7.817 |
| Bagagli | » | 97.436 | 180 |
| Merci G. V. | » | 83.075 | 154 |
| Merci P. V. | » | 5.579.066 | 10.332 |
| Accessori | » | 276.783 | 512 |
| *Totale* | L. | 10.257.432 | 18.995 |
| Spese d'esercizio | L. | 4.893.735 | 8.933 |
| Prodotto netto | » | 5.433.697 | 10.062 |

Coefficiente d'esercizio 47,03 %

I 540 km. di linee costituivano un valore di 107.366.665 lire ossia 198.477 lire per km. e il valore del materiale mobile, dei fabbricati e degli altri impianti era di L. 19.300.357.

Oltre alla rete principale di cui si è detto, lo Stato serbo possiede anche tre linee a scartamento ridotto (0,76 m.) per una lunghezza complessiva di 80 km. costituenti un valore di 4.374.095 lire compreso il materiale d'esercizio.

Queste linee secondarie però non sono altrettanto proficue poichè dalle statistiche dell'esercizio 1907 risulta che con un traffico di 31.724 viaggiatori, 106 tonn. di bagagli, 133 tonn. di merci a G. V. e 212.516 tonn di merci a P. V. si è avuto un prodotto lordo di 149.924 lire contro una spesa di 178.636 lire con un disavanzo quindi di L. 28.712.

E. P.

Digitized by Google

## Locomotiva a 6 assi accoppiati (I F) delle Ferrovie dello Stato austriaco.

Lo sviluppo preso in questi ultimi anni in Austria dalle linee di montagna, ha reso necessario la creazione di tipi di locomotive specialmente adatti alla trazione dei treni su tali linee a forti pendenze.

Il fatto poi che l'armamento in genere di tali linee non è tale in molti casi da permettere pesi superiori a 14 tonn., ha spinto le ferrovie austriache a precorrere in genere le altre Amministrazioni europee nell'impiego di un sempre maggior numero di assi accoppiati: così nel 1900 il Gölsdorf, l'ideatore di tutti i nuovi tipi delle ferrovie austriache dal 1893 in poi, fece costruire la prima locomotiva a 5 assi accoppiati (gruppo 180) la cui disposizione di assi nei riguardi dell'inserzione nelle curve fu adottata dalla maggioranza delle Amministrazioni europee.

Venne in seguito nel 1906 la locomotiva gruppo 280 (1) a 5 assi accoppiati munita di un asse portante anteriore.

Ma il peso crescente dei treni sulle linee alpine ha indotto per ovvie ragioni il Golsdörf allo studio di un tipo di locomotiva ancora più potente.

Tali studi appaiono ora realizzati nel nuovo gruppo 100 di locomotive (1 F) che non tenendo conto di alcuni tentativi fatti in epoche remote e che non ebbero alcun seguito (2), può considerarsi come il primo tipo di locomotive a 6 assi tutti accoppiati fra loro.

La nuova locomotiva è a 4 cilindri compound e a vapore surriscaldato, e nelle sue linee generali si mantiene perfettamente uniforme colle precedenti altre locomotive del Gölsdorf: il 6° asse accoppiato, posto sotto il fornello, è unito a mezzo di un giunto a Cardano al quinto asse accoppiato ed ha una spostabilità trasversale di 40 mm. per ciascuna parte — il quarto asse accoppiato ha una spostabilità di 25 mm, per parte, il terzo accoppiato, che è l'asse motore, ha il cerchione senza bordino; il 2° asse accoppiato ha come il 4° una spostabilità di 25 millimetri; l'asse portante ha una spostabilità di 50 mm. per parte.

Diamo nella fig. 16 la vista fotografica della nuova locomotiva, e nella tabella le sue principali dimensioni.

| | | |
|---|---|---|
| Superficie della griglia | m² | 5 |
| Numero dei tubi bollitori piccoli | | 210 |
| » » » grandi | | 27 |
| Diametro esterno dei tubi piccoli | mm. | 53 |
| » » » grandi | » | 133 |
| Superficie del focolaio (in contatto con l'acqua) | m² | 17,4 |
| » dei tubi bollitori (grandi e piccoli) | » | 231,6 |
| Superficie vaporizzante, totale | » | 249,0 |
| Superficie del surriscaldatore Schmidt | » | 47,0 |
| Pressione di lavoro | kg/cm² | 16 |
| Diametro delle ruote accoppiate (con cerchioni di 50 mm). | mm. | 1410 |
| Diametro delle ruote portanti | » | 994 |
| Diametro dei cilindri AP. | mm. | 450 |
| Diametro dei cilindri BP. | » | 760 |
| Corsa degli stantuffi | » | 680 |
| Peso a vuoto della locomotiva | tonn. | 88,26 |
| Peso sull'asse portante in servizio | » | 13,6 |
| Peso aderente | » | 82,17 |
| » totale in servizio | » | 95,77 |

Chiudiamo questa breve notizia col dire che nelle prove fatte per stabilire il comportamento del 6° asse accoppiato, si è raggiunta, con questo nuovo tipo, la velocità di 85 km. l'ora con un'andatura perfettamente tranquilla.

Fig. 16. — Locomotiva I F. n° 100,01 delle Ferrovie dello Stato austriaco - *Vista*.

La nuova locomotiva sarà messa in servizio sulla linea Villach-Salzburg.

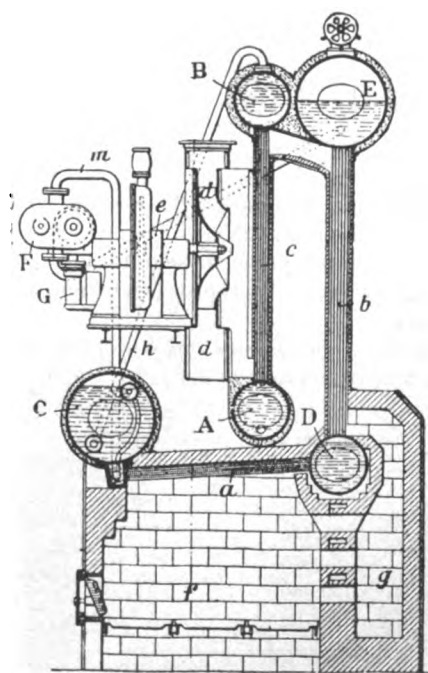
I. V.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1906, n° 24, p. 398.

(2) V. Couche. Voie et matériel roulant - Paris 1873 - Tome II. Planche LXXIX Machine à douze roues système Millholland. Ib idem Planches LXI et LXII à douze roues accouplées des Chemins. de fer du Nord.

## Generatore di vapore Nicholson.

Nella caldaia a tubi d'acqua Nicholson, descritta nel *Génie Civil*, i tubi sono disposti in maniera da ottenere una attivissima circolazione dell'acqua e dei gas ed una grande potenza di vaporizzazione (fig. 17).

Questo generatore consta di cinque corpi cilindrici *A*, *B*, *C*, *D* ed *E* collegati tra loro mediante i fasci tubolari *a* *b*, *c* ed *h* nei quali l'acqua vaporizza. Il cielo del forno *f* è formato dal fascio *a*: i prodotti della combustione passano da *f* nella camera di combustione *g*, lambiscono il fascio *b* e quindi quello *c*. Un ventilatore aspirante *d*, comandato da un regolatore di pressione, determina la quantità d'aria aspirata sotto la griglia: l'impianto è completato da una pompa d'alimentazione *G* e da una pompa rotativa di circolazione *F*.

Fg. 17. — Generatore di vapore Nicholson - *Sezione*.

Digitized by Google

L'acqua fredda penetra nella caldaia nel corpo cilindrico $A$, attraversa il fascio $c$ e raggiunge il corpo $B$, dal quale scende nel cilindro $C$ di grande capacità e nel quale deposita le parti solide che tiene in sospensione meccanica.

Attraversato quindi il fascio $a$, giunge nel cilindro $D$ salendo infine attraverso il fascio $b$, in quello superiore $E$.

In questo generatore, nel fascio $c$ l'acqua si muove in direzione opposta dei prodotti della combustiione: nei fasci $a$ e $b$ la produzione del vapore è massima.

La pompa di circolazione $F$ ha lo scopo di impedire la deteriorazione della caldaia in seguito a colpi di fuoco a cui possono essere esposti i fasci $a$ e $b$: questa pompa aspira attraverso $e$ l'acqua del collettore $E$, spingendola attraverso il tubo $m$, nella scatola posta inferiormente al collettore $C$, in maniera da ottenere sempre una circolazione rapida nell'interno dei tubi esposti alla corrente gassosa ad alta temperatura.

## Indicatore di pressione Lipetz.

Riportiamo dalla *Zeitschrift des Oesterreichische Ingegnieure Vereine* lo schema e la descrizione di un nuovo indicatore di pressione dovuto a Mr. Lipetz (fig. 18).

L'apparecchio consta essenzialmente di un pantografo $p$ la cui estremità $c$ è munita dello stilografo mentre l'altra estremità $y$ è articolata ad un asta $s$ che si sposta con moto alternato rettilineo, proporzionalmente alla corsa dello stantuffo.

Il punto $y$ del pantografo è articolato all'asta $d$ dello stantuffo $i$ L'asta $sh$, articolata in $g$ al pantografo e mossa dalla testa crociata dello stantuffo della macchina da provare, è guidata dai supporti $e$ dal braccio $l$. La zona è fissata ad una tavoletta $a$ che può scorrere entro due

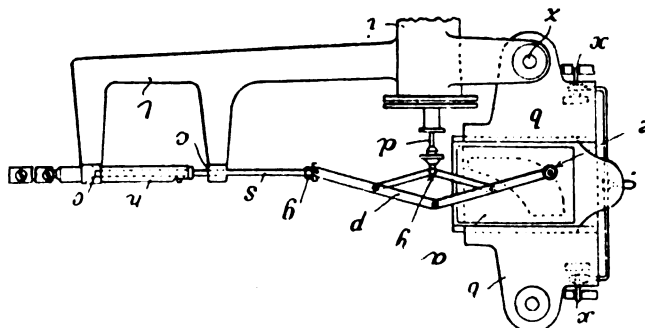



Fig. 18. — **Indicatore di pressione Lipetz.** - *Schema*

guide, parallelamente all'asse dell'asta $sh$, in maniera da poter essere sostituita in breve tempo. Il supporto $b$ di questa tavolotta, che può essere allontanato dalla punta dello stilografo mediante rotazione attorna all'asse verticale $xx$, può rotare anche attorno all'asse $z$.

Il pantografo è disposto in maniera che lo stilografo $c$ descrive una traiettoria scomponibile in due, una parallela ed uguale, come ampiezza degli spostamenti, a quella descritta del punto $y$, l'altra parallela e proporzionale a quella dell'articolazione $y$.

## Motrice a vapore tandem, con distribuzione a valvole, da 1000 HP. sistema Bollinckx.

Questa motrice, che funzionava nella sala delle macchine dell'Esposizione Internazi nale di Bruxelles, è bicilindrica in tandem. (fig. 19) alimentata da vapore surriscaldato ed alla pressione di 10 kg. cm². Le caratteristiche principali sono: diametro del cilindro AP. 650 mm.; BP. 10,60 mm.; corsa dello stantuffo 900 mm.

La distribuzione è a valvole, specialmente adatta per l'impiego del vapore surriscaldato: essa è comandata da un eccentrico calettato sull'albero di distribuzione ed è collegata al regolatore montato sullo stesso albero.

Fig. 19. — **Motrice a vapore tandem sistema Bollinkcx.** - *Sezione longitudinale.*

Le aste delle valvole d'ammissione sono sprovviste di guarniture; ia scatola di tenuta dell'asta dello stantuffo è munita internamente di una serie di cavità anulari riempite di un miscuglio di acqua di condensazione e di olio, che funziona da eccellente guarnitura. Le valvole d'ammissione sono costituite da un semplice anello, libero di dilatarsi; la valvola per lo scarico è a seggio unico, ma a doppio passaggio.

Il regolatore, calettato sull' albero di distribuzione, consta di due masse che ruotano attorno ad un supporto fissato all' albero suddetto, soggette all'azione della forza centrifuga e collegate, mediante una molla da una parte e da bielle d' accoppiamento dall' altra, ad un' involucro che funziona da volano.

L' inerzia dell' involucro-volano assorbe parte della tensione della molla, e la forza centripeta, essendo diminuita, aiuta le masse a spostarsi immediatamente, senza che avvenga per ciò un aumento della velocità centrifuga.

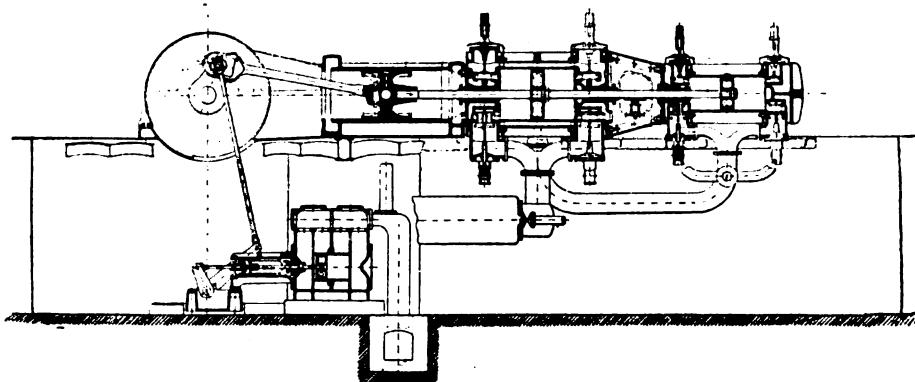
L'inverso avviene in caso di ritardo L'effetto d'inerzia dell'involucro-volano non è che momentaneo e si annulla non appena la velocità ridiviene uniforme: il suo spostamento rispetto all'albero modifica la tensione della molla, che si trasmette di nuovo alle masse, riportate in precedenza nella loro posizione di equilibrio.

Dalla combinazione di quest' effetto d' inerzia con le variazioni di forza centrifuga si ottiene una regolabilità ad azione immediata di estrema stabilità e di perfetta sensibilità, mercè la quale si può mettere in parallelo dei generatori di correnti polifasi senza preoccuparsi della ripartizione dei carichi sulle motrici.

Gli organi di ammissione e di scarico sono posti nelle pareti de. cilindri, allo scopo di diminuire gli spazi nocivi.

Il basamento, o zoccolo, su cui riposa la motrice è del tipo impiegato in America per il macchinario soggetto a grandi colpi e per i generatori di energia elettrica.

I cuscinetti non hanno le zampe di ragno, ma nell'albero è praticata una scanalatura, di varia forma, atta però ad assicurare la ripartizione dell' olio.

La motrice aziona una pompa ad aria sistema Westinghouse-Leblano, ad asse orizzontale

## Il mercato del ferro nel 1909-1910.

L'andamento dell'industria del ferro nei grandi Stati produttori ha tale importanza sul mercato mondiale, che crediamo interessante per i nostri lettori riprodurre dal periodico *Technik und Wirtschaft* i diagrammi di cui appresso.

Il primo diagramma (fig. 20) dà il quantitativo di ghisa di prima fusione prodotta in Germania e negli Stati Uniti d' America. In Germania la produzione è andata crescendo con abbastanza uniformità nell' ultimo biennio, presentando sempre un notevole minimo nel mese di febbraio, minimo, che accenna a riprodursi anche nel corrente anno. Negli Stati Uniti invece la cui produzione è di gran lunga superiore a quella della Germania, si parte da un minimo all'inizio del 1909 per salire rapidamente fino ad un massimo alla fine dell' anno stesso, eppoi nel marzo 1910 essa ridiscendo precipitosamente fino ad un minimo pari a quello dell'inizio del 1909.

I due diagrammi seguenti danno le forniture eseguite dal 1909 al febbraio 1911 dalla Staalwerk-Verband todesca. L'andamento degli affari è in continuo miglioramento del 1910 contro il 1909, con un accenno a condizioni ancor migliori nei 1911. Il diagramma della fig. 21

Digitized by Google

dà complessivamente la fornitura di materiali ferroviari, mezzi fabbricati e di alcuni altri prodotti: il diagramma della fig. 22 dà esclusivamente le forniture di lamiere e di verghe profilate.

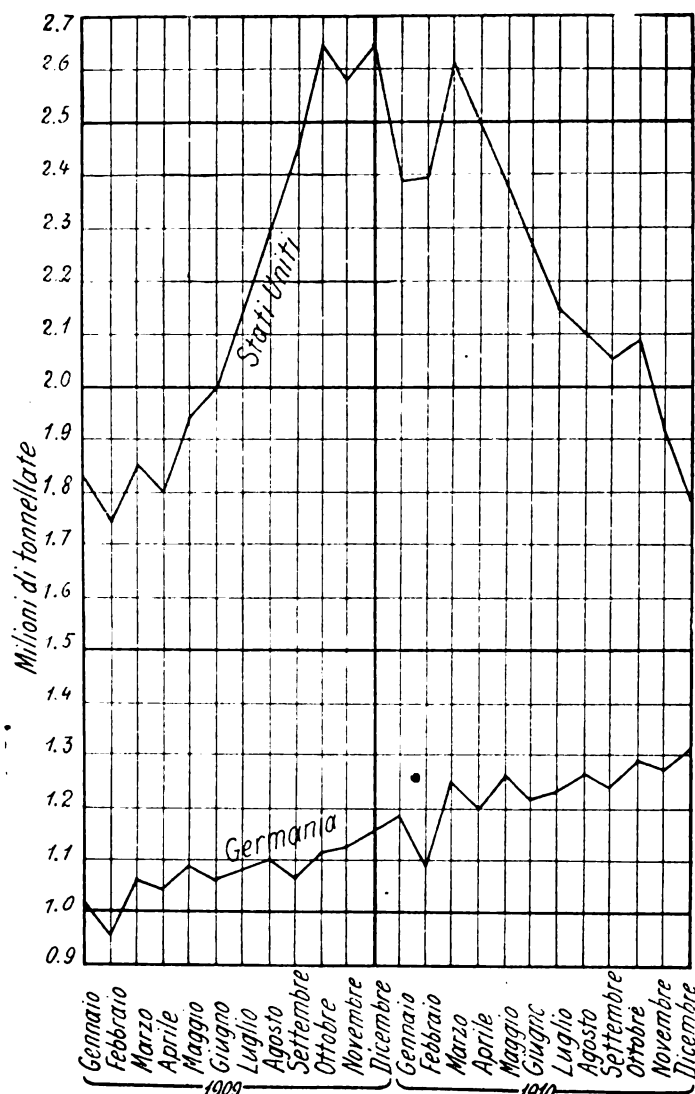



Fig. 20. — Diagramma della produzione della ghisa negli Stati Uniti ed in Germania.

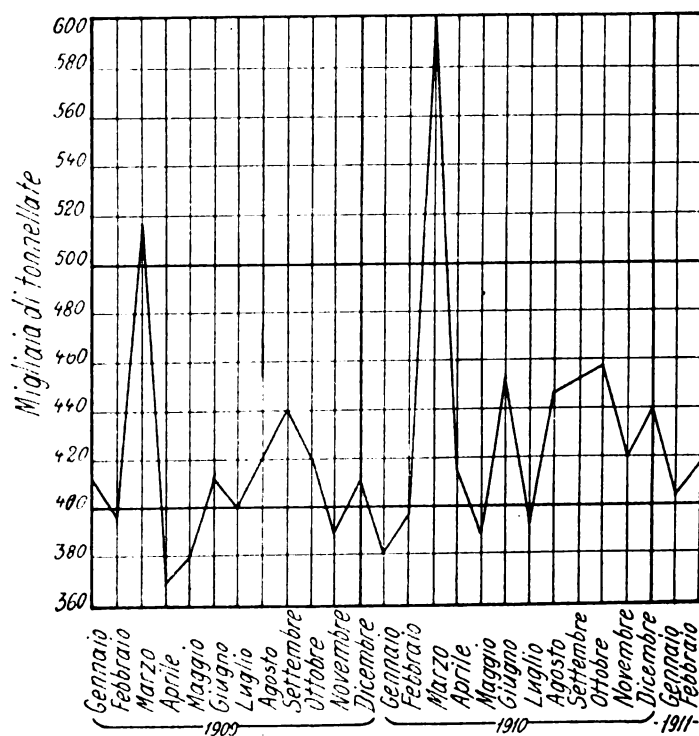



Fig. 21. — Diagramma della fornitura di materiale ferroviario, ecc.

Crediamo opportuno aggiungere un quarto grafico (fig. 23) dei prezzi medi (calcolati in base a L. 1.25 = 1 marco) in lire per tonnellata dei più importanti laminati. Si tratta naturalmente di prezzi approssimativi dedotti dai valori raggiunti nelle borse principali di Essen e di Desseldorf. I prezzi partendo dal minimo raggiunto verso l'agosto del 1909 salirono più o meno rapidamente sino al febbraio 1910,

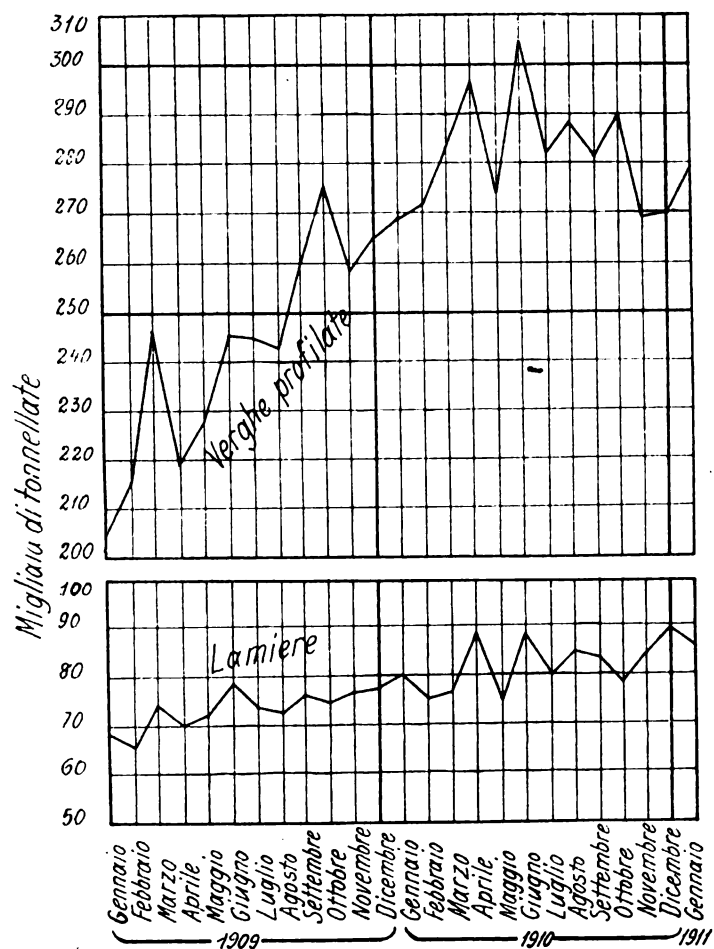



Fig. 22. — Diagramma della fornitura di verghe profilate e lamiere.

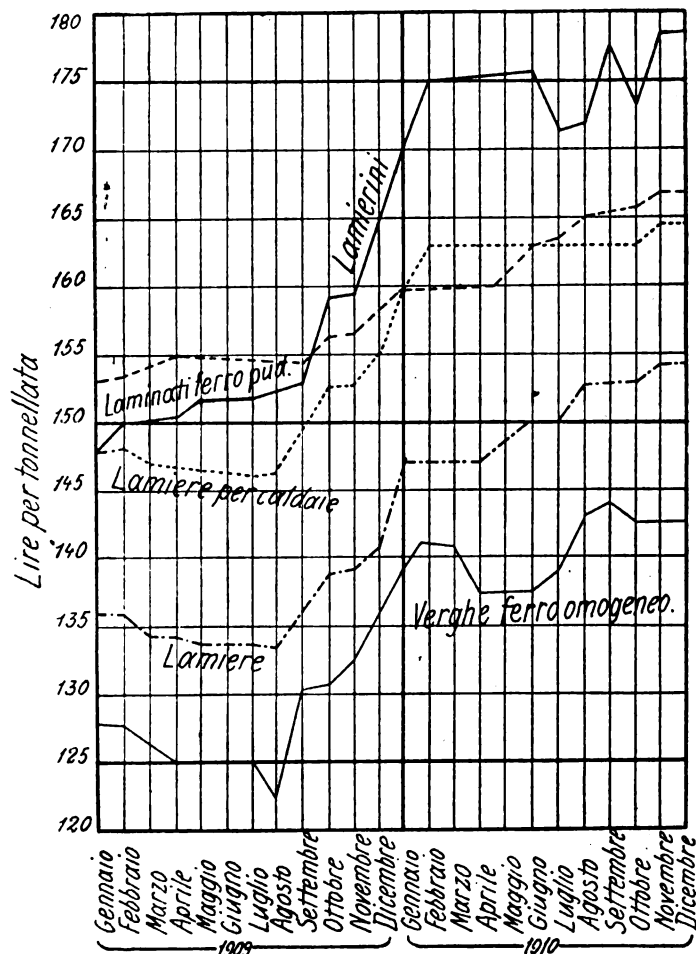



Fig. 23. — Diagramma dei prezzi medi dei più importanti laminati.

da cui ebbe inizio un periodo un poco più accidentato per alcuni materiali.

Digitized by Google

## NOTIZIE E VARIETA'

**Le ferrovie dello Stato in Egitto.** — Le ferrovie che lo Stato egiziano possiede ed esercita, misuravano alla fine del 1909 una lunghezza di 3186 km. Nel 1880 la rete egiziana misurava 1448 km. e dopo 10 anni essa non era aumentata che di 99 km. Nel 1902 lo Stato riscattò 287 km. di linea dalla Keneh Assouan Railways Comp. e nel 1909 costruì o riscattò nuovi tronchi per 632 km. (a scartamento ridotto)

L'esercizio delle ferrovie ha dato allo Stato egiziano dal 1605 al 1909 i seguenti risultati:

| Anni | Introiti lordi | Spese | Introiti netti |
|---|---|---|---|
| 1905 | 77.522.943 | 43.136.064 | 34.380.879 |
| 1906 | 84.439.584 | 47.680.954 | 36.758.630 |
| 1907 | 92.405.837 | 50.626.866 | 41.778.971 |
| 1908 | 89.046.890 | 53 971.428 | 35.075.462 |
| 1909 | 84.594.534 | 51 140.160 | 33.454.374 |

Da queste cifre risulta in media un rapporto del 61,35 al 64 % fra le spese d'esercizio e gli introiti lordi.

Da una diecina d'anni, diverse società private hanno spinta attivamente nel Delta e nella provincia del Fayoum la costruzione di linee secondarie a scartamento ridotto sopra buona sede stradale le quali rendono in complesso ai contribuenti dei servizi altrettanto soddisfacenti quanto quelli forniti dalle Ferrovie dello Stato. Così nel 1907 già si avevano in esercizio: 925 km. della Egiptian Delta ligt Railway; 109 km. della Compagnia des Chemins de fer de Basse Egypte; 168 km. della Fayoum Ligt Railways; 50 km. della Salt and Soda Comp. Inoltre la Daira del Kédive ha costruito una linea di 215 km. lungo la costa occidentale del Mediterraneo fino a Fuka, di cui 160 km. fino a Debba sono a scartamento normale, e prolungherà ancora questa linea verso la Tripolitania.

In complesso quindi l'Egitto dispone di circa 4000 km. di ferrovia sopra una area, escluso il deserto, di 33.329 km² che si riduca e 29.400 km² di suolo abitabile e a 21.000 di suolo coltivabile.

La distribuzione delle linee ferroviarie dell'Egitto risulta dalla cartina che riproduciamo (fig. 24). Il loro notevole sviluppo trova una delle sue maggiori spiegazioni nel fatto che fino ad una ventina d'anni addietro il paese era sprovvisto di vie agricole e poche le vie disponibili erano insufficienti a soddisfare le crescenti esigenze della popolazione.

Fig. 24. — **Ferrovie dello Stato egiziano.** *Planimetria generale.*

Fino a quell'epoca le sole vie di comunicazione terrestre erano le dighe del Nilo, dei canali e dei bacini d'irrigazione e i pochi chilometri di linee tracciate in prossimità dei maggiori centri abitati.

e. p.

---

**I lavori della direttissima Roma-Napoli.** — Il Consiglio Superiore dei Lavori pubblici ha testè approvato il progetto per l'esecuzione di un primo gruppo di lavori del lotto X del tronco Minturno-Napoli della ferrovia direttissima Roma-Napoli, che ha inizio alla progressiva 17.472,64 (contata a partire dall'asse del fabbricato viaggiatori della stazione di Minturno) e precisamente all'incontro del tracciato col Viadotto Mangone nella stazione di Chiaia e termina alla progressiva 76.479,77 all'origine di via Cirillo. Tale tratto comprende la galleria del Corso Vittorio Emanuele (lung. m. 122,06) e quella detta Urbana (lung. m. 5428,22) colle fermate sotterranee di Piazza Amedeo, di Monte Santo e di Piazza Cavour.

Il gruppo di lavori ora approvato è costituito dalle seguenti opere il tratto fra l'origine del lotto X e l'imbocco sotterraneo della Galleria Urbana, che comprende fra l'altro la detta galleria del Corso Vittorio Emanuele; il cunicolo d'avanzata al piano di regolamento della galleria Urbana fino alla progressiva 76.479,77, della lunghezza di m. 4740; il cunicolo d'accesso alla fermata sotterranea di Piazza Amedeo compreso il tratto artificiale; i due pozzi d'accesso alle fermate di Montesanto e di Piazza Cavour.

La spesa per l'escuzione del detto gruppo ascende in totale a lire 3.800.000, di cui L. 1.571.600 per lavori da appaltarsi.

---

**La ferrovia Orbetello-Orvieto.** — La Società Nazionale di ferrovie e tramvie ha presentato la domanda per ottenere la concessione di una ferrovia da Orbetello ad Orvieto in prosecuzione della linea in costruzione, e concessa alla stessa Società, da Porto S. Stefano ad Orbetello, e tale domanda ha già avuto il preliminare parere favorevole da parte della 3ª Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici (1).

La nuova ferrovia che allaccerà trasversalmente le due grandi linee longitudinali Roma-Firenze e Roma-Pisa sarà lunga km. 115 + 815 fra gli assi dei fabbricati viaggiatori delle stazioni terminali di Orvieto e di Orbetello, avrà pendenze massime del 25 ‰ e curve del raggio minimo di m. 250, e verrà armata con rotaie da kg. 27,60 al ml.

Lungo la linea sono progettate, oltre le due stazioni estreme, quella di Castelviscardo, Torrealfina, Acquapendente, Onano, Sanquirico, Pratolungo, Sorano, Pitigliano, Manciano, Montemarano-Saturnia, Riparossa e Marsiliana. Sono poi previste numero 7 gallerie della totale lunghezza di m. 1505.

Le opere maggiori proposte sono 16, cioè tre ponti in ferro e 13 viadotti; le opere minori sono 333 della luce da m. 0,60 a m. 10 oltre 9 cavalcavia.

La spesa di costruzione è presunta di L. 17 milioni circa; quella per la provvista del materiale rotabile e di esercizio di circa 2 milioni.

---

**La ferrovia a dentiera Stresa-Mottarone.** — Il 12 corrente è stata aperta all'esercizio la ferrovia a dentiera che da Stresa (Lago Maggiore) conduce alla vetta del Mottarone, dalla quale si gode una vista superba sulla regione dei laghi lombardi.

Riservandoci di pubblicare quanto prima una completa monografia su questa importante ferrovia, diamo ora alcuni dati sommari.

La linea ha principio al pontile sul lago a Stresa (quota 197 m.) e sale fino alle vette del Mattarone (quota 1379 m.) superando un dislivello di 1182 m. Lo sviluppo della linea è di 9,858 km. di cui 6,958 km. armati con dentiera. Il raggio minimo delle curve nei tronchi ad aderenza naturale è di 25 m. nell'abitato e di 60 m. all'esterno; in quelli a dentiera è di 70 m.

La pendenza massima nei tronchi ad aderenza naturale è del 5 % e in quelli a dentiera del 20 %. Il binario è armato con rotaie Phoenix da 35 kg. nella parte urbana e con rotaie Vignole da 23,5 kg. nel percorso extraurbano. La dentiera è del tipo Strub.

Il sistema di trazione adottato è quello a corrente continua 750 volta; il ritorno della corrente è fatto con le rotaie.

I treni sono composti da un'automotrice e da un rimorchio, della capacità massima complessiva di 110 viaggiatori. La velocità massima è di 20 km. all'ora nei tratti ad aderenza naturale e di 12 km. nei tratti a dentiera.

---

**VIII Congresso Internazionale di Chimica Applicata.** — Nel 1912 avrà luogo negli Stati Uniti d'America l'VIII Congresso Internazionale di Chimica applicata, che avrà indubbiamente importanza grandissima.

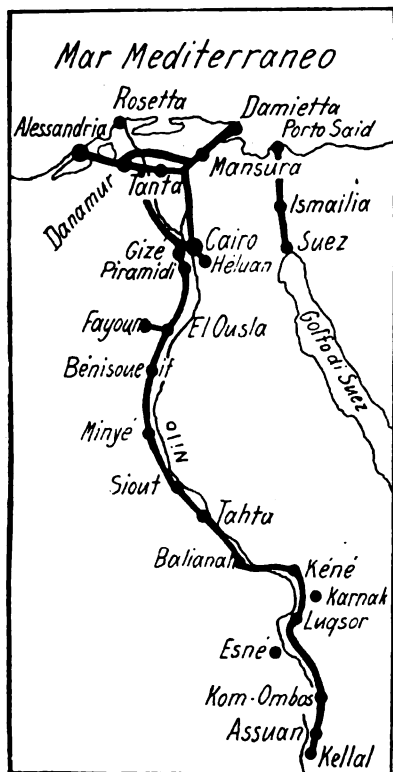
La seduta inaugurale avrà luogo a Washington il 4 settembre 1912, le altre sedute; tanto scientifiche quanto generali, in New-York dal 6 al 13 settembre.

Scopo del Congresso è di favorire il progresso di tutte le applicazioni della scienza chimica alla vita pratica.

Chiunque può partecipare al Congresso. Chi intende aderire deve inviare domanda nella quale sia chiaramente indicato il nome, l'indirizzo, la professione, ed aggiungere la quota di iscrizione di 5 dollari.

Il Congresso sarà diviso in sezioni come segue:

1. Chimica analitica — 2. Chimica inorganica — 3. Metallurgia e miniere — 3-*a* Esplosivi — 3-*b* Industria dei silicati — 4. Chimica organica — 4-*a* Colori del catrame e sostanze coloranti — 5-*a* Industria chimica dello zucchero — 5-*b* Gomma elastica e altre sostanze plastiche

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 18, p. 210.

Digitized by Google

— 5-*c* Combustibili e asfalto 5-*d* Grassi, olii grassi e saponi 5-*e* Colori, olii siccativi e vernici — 6-*a* Amido, cellulosa e carta — 6-*b* Fermentazioni — 7. Chimica Agraria — 8-*a* Igiene — 8-*b* Chimica Farmaceutica — 8-*c* Bromatologia — 9. Fotochimica — 10. Elettrochimica — 10-*a* Fisico-chimica — 11. Legislazione concernente l'industria chimica — 11-*a* Economia politica e tutela delle risorse naturali.

Il Comitato americano stamperà le memorie nella prima metà del luglio 1912: il numero delle copie degli Atti sarà determinato dal numero delle quote ricevute fino al 1° luglio 1912.

**Concorso per un Pontile fluviale.** - La Commissione Nautica del Touring Club Italiano indice un Concorso per *un pontile d'imbarco per passeggieri*, specialmente adatto per fiumi a corrente libera.

Tale pontile - per cui non è prescritto alcun tipo speciale - dovrà:

*a*) offrire l'assoluta sicurezza alle persone che vi transiteranno, resistendo ad un peso non minore di quintali 4 per metro quadrato di superficie;

*b*) servire in modo facile all'imbarco su qualsiasi tipo di natante fluviale;

*c*) seguire automaticamente o con manovra rapida e facile le variazioni del pelo d'acqua, potendo quindi rimanere in esercizio anche durante le piene ordinarie e le magre (ritenuta una oscillazione di pelo d'acqua non maggiore di metri 3);

*d*) essere di impianto economico e di facile manutenzione e sorveglianza;

*e*) offrire la assoluta stabilità riguardo al punto della sponda nel quale venga impiantato, resistendo quindi alle correnti di piena.

I concorrenti dovranno far pervenire, prima del 31 dicembre 1911 alla Direzione del Touring Club Italiano in Milano, Via Monte Napoleone n. 14, una o più copie di una relazione, illustrante in modo esauriente e particolareggiato il tipo proposto e la sua pratica applicazione, accompagnata dai dati relativi alla spesa di costruzione, di impianto e manutenzione, nonchè da un modello di dimensioni almeno 1/10 del vero.

La relazione dovrà essere redatta in lingua Italiana o Francese.

IV. — La Giuria di premiazione sarà costituita da: tre Delegati della Commissione Nautica del T. C. I; un Delegato dall'Ispettore Superiore del Genio Civile, Capo del Compartimento del Po; un Delegato dalla Società di Navigazione fluviale di Venezia; un Delegato dalla Società di Navigazione interna di Milano; un Delegato dalla Società di Navigazione sul Tevere, di Roma; un Delegato dal Magistrato alle acque di Venezia.

Essa a suo inappellabile giudizio, assegnera i segnenti premi: un primo premio di *lire mille;* un secondo premio di *lire cinquecento;* un terzo premio di *lire duecentocinquanta.*

## BIBLIOGRAFIA

*E. Heyn e O. Bauer. - Manuale di Metallografia - 1 vol. 280 pag. XXII tavole, 108 fig. - Unione tipografico-editrice torinese. - Torino, 1911. Prezzo L. 4,00.*

Sono ormai ben noti i rapidi progressi ed i meravigliosi risultati ottenuti recentemente — sia nel campo della scienza pura, come in quello della tecnica — dall'applicazione delle teorie fisico-chimiche allo studio dei processi metallurgici e delle leghe metalliche.

La *Metallografia*, — che appunto di tale applicazione e di tali studi si occupa e che insieme alla Chimica metallurgica è la base della moderna metallurgia scientifica — ha quindi raggiunto tale importanza e tale interesse da richiedere nei principali istituti scientifici, un insegnamento speciale e da indurre i più importanti stabilimenti metallurgici all'impianto di speciali laboratori metallografici.

Nella letteratura italiana mancava un libro il quale riassumesse in forma elementare i principî d'indagine teorica e sperimentale applicati alla nuova scienza.

La traduzione italiana del manuale tedesco dei Professori Heyn e Bauer compiuta dal Dott. Carnevali del Politecnico di Torino e da lui ampliata in alcune parti con aggiunte e note opportune, viene a riempire tale lacuna. Il libro riuscirà certo molto utile a chiunque desideri conoscere i principi della nuova scienza; tanto lo studente come l'industriale troveranno in esso il giusto indirizzo per lo studio razionale ed utile della Metallografia.

Le numerose figure e micrografie, le citazioni dei più recenti lavori, gli esempi pratici riportati valgono a rendere veramente completa e perfetta questa pubblicazione che noi siamo ben lieti di poter presentare a chi, pratico o teorico, si occupa della scienza e ne segue la grande, continua evoluzione. G. P.

*Hommes et Choses du P. L. M. - Paris, 1911 - Imprimerie Devambez.*

Con un lusso tipografico ed un gusto artistico tutto francese, la Compagnia Paris-Lyon-Mediterranée, ha pubblicato in un limitato numero di esemplari, un volume destinato ad illustrare la memoria degli uomini che dall'inizio delle ferrovie in Francia, ad esse e alla patria dedicarono le loro migliori energie nonchè degli avvenimenti che contribuirono a creare come dice il volume: « e faisceau de lignes remar« quablement homogène qu'est aujourd' hui la Compagnie P. L. M., résau « harmonieux aux fils habilement conduits, aux mailles chaque jour plus « rapprochés dont la tetê est à Paris, dout les attaches tiennent à la « Mediterranée et aux frontières d'Allemagne, de Suisse et d'Italie ».

Sono pagine staccate della grande storia francese dagli albori delle ferrovie al giorno d'oggi, nè mancano gli accenni particolarmente interessanti per gl'Italiani; enumerando infatti le diverse circostanze in cui la Compagnia si rese benemerita del paese nei momenti più critici, troviamo un cenno sulla valida cooperazione da essa data nel 1859 allorquando si trattò di trasportare alla frontiere italiana i gloriosi reggimenti dell' «*Armeé d'Italie*». In 86 giorni, dal 10 aprile al 15 luglio, fu effettuato senza il minimo incidente il trasporto di 227.669 uomini e 36.357 cavalli sul teatro della guerra.

Nella pagina seguente una riproduzione di una stampa dell'epoca mostra il ricevimento alla stazione di Lione a Parigi della principessa Clotilde di Savoja sposa di Gerolamo Napoleone Bonaparte.

E per tutte le 157 pagine del volume sono sparse a profusione le riproduzioni di stampe, documenti e caricature antiche relative alle ferrovie della P. L. M. e agli uomini che ne ressero le sorti: un capitolo è destinato ad illustrare il materiale mobile di un tempo e quello recentissimo; un altro con un seguito di splendide fototipie e riproduzioni di « *affiches* » a colori, mostra i luoghi e i monumenti più importanti delle regioni percorse dalle linee della Compagnia.

In conclusione è un volume di squisita fattura, la lettura del quale è oltremodo dilettevole e interessante, e può considerarsi come l'espressione più alta della réclame; anzi l'unica forma di réclame possibile per un'azienda dell'importanza della P. L. M.

I. V.

*I. Post et B. Neumann - Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels - Thome Second - Troisième fascicule - 1 vol., 420 pages, 85 fig. - Libraire Scientifique Hermann - Paris 1911 - Prix 13 frs* (1).

La Libreria Editrice Hermann di Parigi che si è specializzata nelle pubblicazioni tecniche di grande mole ma di altrettanta utilità pratica per gli studiosi e per gli industriali, ci ha inviato il terzo fascicolo del secondo volume del *Traité complet d'analyse chimique appliquée aux essais industriels* dei prof. Post e Neumann nella traduzione francese dovuta agli ing. G Chenu e M. Pellet.

Questo volume comprende i capitoli del testo tedesco che trattano della birra, del vino, della fermentazione e distillazione delle frutta, dell'alcool, dell'aceto e dello spirito di legno. Esso, che è l'ultimo fascicolo del secondo volume, contiene pure un supplemento che è una appendice al primo fascicolo, già pubblicato da qualche tempo e relativo alle calci, ai cementi e ai prodotti di ceramica.

Il capitolo relativo alla birra (circa 50 pag.) comprende tutto ciò che concerne la preparazione di questa bevanda, la sua conservazione, il controllo delle adulterazioni e la preparazione dei succedanei.

Il secondo capitolo, relativo al vino è il più importante e il più complesso (160 pag.) del volume. Vi sono esposte le definizioni e classificazioni delle diverse qualità di vini; vi è descritto il metodo di preparazione, di analisi, di dosatura dei diversi ingredienti che possono correggerlo o migliorarlo, di ricerche sulle qualità di vini di provenienza sconosciuta, di controllo delle adulterazioni e sofisticazioni ecc. ecc. Basterebbe questo solo capitolo per rendere interessante per tutti i produttori industriali di vino il volume che ci occupa.

Questi due capitoli sono tradotti dal testo tedesco e, come tutto il resto dell'opera, completati con dati e note dei traduttori. Questi sono invece autori essi stessi del capitolo successivo che tratta della preparazione dei liquori di mele e di pere (prodotto eminentemente francese) e cioè del *Cidre* e del *Poiré* di cui è dato lo studio completo in forma analoga a quelli della birra e del vino.

Segue un capitolo sulla preparazione e distillazione dell'alcool, dell'acquavite, dei liquori in genere e sui sottoprodotti di queste industrie e chiudono il volume le note teoriche e industriali sulla produzione

(1) Vedere L'*Ing. Ferr.*, 1910, n° 11, p. 170.

Digitized by Google

degli aceti, degli acidi acetici, degli acetati e dello spirito di legno.

Il supplemento relativo alle calci, ai cementi ecc. comprende norme interessanti sulle prove e sulle analisi di questi materiali e sulle ricerche tecnologiche per accertarne la buona qualità e la sicurezza d'impiego.

Il volume correttissimo nella forma e ricco di notizie e dati pratici utilissimi pel tecnico e per l'industriale si raccomanda da se per la quantità e la bontà del contenuto e pel modo completo e dettagliato con cui la materia vi è trattata.

E. P.

---

*Leggi principali che regolano l'esercizio ferroviario - Interpretazione pratica per Emilio Colombo. - 2ª edizione interamente riveduta e notevolmente aumentata. - Torino, Unione Tipografico Editrice Torinese, 1911. - Prezzo L. 15,00.*

Il libro fa parte dell'importante pubblicazione diretta dall'ing. Stanislao Fadda, che ha per titolo *Costruzione ed esercizio delle Strade Ferrate e delle Tramvie;* pubblicazione fatta dalla ben nota Ditta l'Unione Tipografico-Editrice Torinese, dove, in una serie di monografie staccate, ma dello stesso tipo e formato e con criterii teorico-pratici, si trova riunito tutto quanto si riferisce alla parte tecnica, scientifica, sanitaria, legislativa ed amministrativa delle vie ferrate.

Il Colombo, Ispettore Principale delle Ferrovie dello Stato, ha utilizzata la sua lunga esperienza professionale nella compilazione del libro di cui in epigrafe, ed in esso nell'esporre le disposizioni di legge che regolano i rapporti delle proprietà private tra loro, nonchè tra le proprietà private e le pubbliche ed in particolare quelle concernenti le ferrovie, ha cercato di dare forma concreta alla sua esposizione per via di esempi e di illustrazioni con tipi e disegni.

Il libro ha un fine essenzialmente pratico, e però è utilissimo il richiamo, che l'A. fa, della giurisprudenza giudiziaria ed amministrativa e delle circolari ministeriali in molte quistioni controverse; ma riteniamo che non sarebbe stata completamente inutile una esposizione più particolareggiata, o più teorica, di quelle disposizioni che hanno avuto diverso dubbio o alterna interpretazione, per modo da evitare qualche inesattezza o confusione.

Così, per esempio, nel paragrafo relativo alla determinazione dell'indennità di espropriazione, egli dice, che l'art. 77 della legge 7 luglio 1907, nº 429, nel richiamare gli articoli 12 e 13 della legge sul risanamento della città di Napoli, ha voluto « che le norme tassative « stabilite da questi due articoli sostituiscono unicamente il disposto « dell'art. 39 della legge organica 25 giugno 1865, nº 2359, mentre « restano ferme tutte le altre disposizioni speciali ed i criteri generali « su cui è basata la detta legge organica... Si mantengono quindi pie- « namente applicabili le disposizioni degli articoli 40, 41, 42 e seguenti « della legge organica ».

Come va che subito dopo, senza dare alcun' altra giustificazione, l'egregio A. ritiene che il disposto dell'art. 13 della legge per Napoli si possa combinare con quello dell'art. 40 della legge del 1865 nei casi di occupazione parziale?

Sarebbe stato opportuno, se egli veramente sia convinto di potersi fare, che avesse dato il modo come determinare il *valore legale della residua parte di un fondo dopo l'occupazione*, cioè quel valore certo e indubbio, che non dipende da apprezzamento di periti. Crede egli che tale valore sia una funzione pura e semplice, diretta, proporzionale, del valore attuale del fondo? E se la parte residua non è più utilizzabile come prima, se dovrà subire una trasformazione, o una diversa destinazione, come si farà per stabilire oggi, per via di previsione, quell'imponibile catastale che dovrà essere stabilito poi, *a posteriori*, quando saranno definite le pratiche di espropriazione da un'autorità diversa di quella che procede all'espropriazione? Dovrà essere una divinazione dei periti? E allora finisce il certo e l'indubbio che vuole la legge.

Sappiamo che vi è qualche decisione che conforta l'opinione del Colombo, ma sappiamo pure che vi è qualche decisione, pur recentissima, che la contraria (1).

Non sarebbe stata quindi inutile una discussione teorica in proposito per eliminare dubbi od errori in chi sia chiamato, per ragioni del suo ufficio, ad adottare quelle disposizioni di legge, o per lo meno che lo faccia cognita causa.

E non sarebbe stato fuor di luogo esaminare se la disposizione dell'art. 77 sopra citata, sia applicabile ancora, o no, dopo la pubblicazione della legge 15 luglio 1909, n. 524, alle ferrovie concesse all'industria privata posteriormente alla legge 12 luglio 1908, n. 444.

(1) Vedere *Rivista Tecnico-Legale* Anno XVI. P. II, nº 80, p. 53.

E a proposito del valore venale di un fondo, che deve determinarsi per le espropriazioni per pubblica utilità, nelle condizioni di una libera contrattazione di compra-vendita, non è forse troppo spicciativo richiamare i criteri della legge di registro, che, fatta per scopi esclusivamente fiscali e con procedimento sommario, limita ad un quinquennio anteriore la valutazione degli elementi rappresentativi dell'attitudine economica assunta dal fondo, mentre non tien conto delle maggiori utilità di cui esso è suscettibile? Non vede, egli, che così facendosi, tutti i precetti delicati di ricerca, di comparazione, di apprezzamento che insegna la scienza dell'estimo doversi fare per un decennio anteriore, in relazione all'attitudine attuale riferita al presente e ad un prossimo avvenire, vanno disconosciuti per sostituirvi quel fatale empirismo generatore di contestazioni e di liti?

Circa il valore legale, divenuto in base ai fitti, necessario a formare il secondo termine della media voluta dall'art. 13, condividiamo il parere espresso dell'A., che esso, non deve essere formato dal coacervo, ossia dalla somma dei fitti di un decennio, ma bensì elevando a capitale il reddito netto desunto dalla media dei fitti di un decennio; però dobbiamo dichiarare che non è esatto il dire che la giurisprudenza si sia affermata in quel senso, quando è noto che la magistratura napoletana da alcuni anni a questa parte ha deciso in senso contrario (1).

Ed altre osservazioni di minore importanza potremmo ancòra fare per dimostrare che l'A., la cui attitudine e pazienza è a lodarsi, avrebbe potuto eliminare o chiarire alcuni dubbi, che possono sollevarsi nella lettura del libro risalendo a principii teorici, o dando un'esposizione più particolareggiata per quanto sintetica.

Così pure per le strade di accesso alle stazioni ferroviarie possiamo notare che l'A. ha omesso di citare la legge del 31 marzo 1904, nº 140, contenente i provvedimenti a favore della Basilicata, dove coll'art. 54 furono esonerati i Comuni di quella regione dal contribuire nelle spese di costruzioni delle strade di accesso alle stazioni omonime o viciniori; come è tacita la legge 21 luglio 1910. nº 598, la quale con l'art. 17 abrogò il termine, di cui all'art. 1 della legge 8 luglio 1903 nº 318, prefissato ai Comuni del Regno per la costruzione di tali strade (2).

E non rileviamo qualche lacuna a proposito della chiusura delle linee, e cioè se il proprietario di un fondo, destinato a pascolo che viene attraversato dalla ferrovia, abbia diritto o meno ad un'indennità per la maggiore custodia e sorveglianza del bestiame, nel caso che non si facciano le chiusure della linea e nessuna indennità sia stata attribuita per quest'oggetto al momento dell'espropriazione come altre mende in generale, perchè non vogliamo generare il dubbio che il libro non abbia importanza pratica. Mentre effettivamente l'ha, per la chiara esposizione di una moltiplicità di quistioni e per il richiamo delle disposizioni legislative ed amministrative, per tutto ciò che ha riferimento alla *costituzione della sede ferroviaria, alla tutela del patrimonio ferroviario, alla sicurezza dell'esercizio e alla viabilità ordinaria* accompagnando sempre il dire, o con esempi, o con giurisprudenza, o con disegni.

Abbiamo voluto fare queste osservazioni, solo per augurarci che in una terza edizione del libro, la quale non potrà mancare, dato lo sviluppo che ha in Italia il problema ferroviario, l'A. non si culli sugli allori raccolti, e migliorando e completando ancora il suo lavoro, faccia opera utile senza lasciare dubbi di sorta.

Ing. F. Agnello.

---

# ATTESTATO

## di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (3)

*Attestati rilasciati nel mese di giugno 1911.*

342-92 — Attilio Padovani e Carlo Augusto Avel - Roma - Sistema automatico di blocco per ferrovie.

342-143 — Maschinenfabrik Augsburg - Norimberga (Germania) - Carrello girevole per carrozze tramviarie elettriche.

(1) Si veda una nostra memoria dal titolo: *L'equa indennità nelle espropriazioni per pubblica utilità*. Palermo, 1906.

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1911, p. 159.

(3) I numeri che precedono i nomi dei titolari sono quelli del Registro attestati.

Il presente elenco è compilato espressamente dallo «Studio Tecnico per la protezione della proprietà industriale. Ing. Letterio Laboccetta» — Roma — Via della Vite 45.

Digitized by Google

342-205 — Cesare Galeotti - Roma - Congegno per manovrare gli scambi di linee tramviarie e simili stando sopra la vettura in moto.

342-243 — Francesco di Palma - Siena - Sistema automatico elettromeccanico di blocco, segnalazioni e manovre ferroviarie

342-248 — Augusto Maciachini - Milano - Traversa di cemento armato per ferrovie (linee di grande traffico e linee secondarie), ecc.

343-11 — Ditta Fr. Krizik - Praga (Boemia) - Dispositivo ausiliario da adoperarsi coi freni elettromagnetici.

343-13 — Emilio Ceccotto - Milano - Dispositivo di scambio per linee tramviarie e simili che può essere comandato dal manovratore.

343-15 — Compagnia Ital. Westinghouse dei freni - Torino - Innovazioni nei freni a fluidi compressi.

343-74 — Julius Falek - Charlottemburg (Germania) - Cavicchia di legno per traversine da ferrovie.

343-78 — Emilio Ceccotto - Milano - Agganciamento automatico per vagoni.

343-99 — Sranislaus Baderski - Schrimm (Germania) - Dispositivo meccanico di sicurezza per porte di vagoni ferroviari.

343-66 — Raoul Lopez-Nunes - Milano - Scambio automatico per le linee tramviarie manovrabile dalla vettura.

343-113 — Federico Veglio di Castelletto - Milano - Scambio per linee ferroviarie, tramviarie e simili.

343-191 — Henri Pieper - Liegi (Belgio) - Dispositif de commande des essieux propulseurs pour véhicules à propulsion mixte roulants sur rails.

343-192 — New York Air Brake Company - New York (Stati Uniti) - Dispositivo permettente di aprire e chiudere automaticamente i freni delle ruote motrici di una locomotiva indipendentemente dagli altri freni del treno.

343-193 — New York Air Brake Comp. - New York (Stati Uniti) - Dispositivi da applicarsi ai freni ad aria compressa.

343-194 — New York Air Brake Comp. - New York (Stati Uniti) - Dispositivi da applicarsi ai freni ad aria compressa.

343-203 — New York Air Brake Comp. - New York (Stati Uniti) - Dispositivo nei freni ad aria compressa per la regolazione della pressione d'aria.

343-204 — New York Air Brake Comp. - New York (Stati Uniti) - Dispositivo automatico nei freni ad aria compressa.

343-246 — Ditta Hermann e C. - Anversa (Belgio) - Vagone a bilico.

343-20 — Robert Engert e Banchstadt - Göritz (Germania) - Dispositivo per impedire ai treni ferroviari di oltrepassare il segnale di arresto.

344-66 — William Hebblewhite - Sidney (Australia) - Perfezionamenti negli accoppiamenti automatici dei vagoni ferroviari.

344-96 — Emil Reimann - Eberswald (Germania) - Accoppiamento automatico per vagoni ferroviari.

344-101 — Gustavo Berglund e Carlo Lindensron - Kailberg (Svezia) - Agganciatore automatico per carri ferroviari e veicoli similari.

344-105 — Aurelio Gallegaris - Parma - Vagonetto da sterro con boccola elastica a rulli e freno a leve orizzontali.

344-133 — Alberto Ricciardi - Bari - Giunto di sicurezza per filo conduttore di tramvie elettriche.

344-111 — Giovanni Berta - Firenze - Ferma scambio elastico per deviatoi presi di punta e di calcio.

## PARTE UFFICIALE

### Società Anonima Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico - scientifico - professionali.

ROMA - 32, Via del Leoncino - ROMA

#### Verbale della Assemblea Generale ordinaria del 30 aprile 1911.

Il Presidente Ing. U. Leonesi, constatato l'intervento diretto o per delega di ben 120 azioni sulle 2_0 che costituiscono il capitale sociale, dichiara l' assemblea validamente costituita e apre la seduta nominando segretario il Sig. Dr. Tito Giuliani, notaio residente in Roma.

Letto e approvato il verbale della precedente assemblea, si leggono le seguenti relazioni e cioè:

1° — Relazione dell'Amministratore Sig. Assenti, il quale in riguardo alle difficoltà insorte, spiega l'andamento dell'*Agenda* e della pubblicazione del Concorso dell' agganciamento automatico facendo rilevare tutte le difficoltà insorte.

2° — Relazione del Comitato di Consulenza. Esposto lo stato della pubblicazione dell'*Agenda* e della Commissione dell'Agganciamento automatico, di cui è finita la parte più importante mercè l'attività del consocio on. Montù, cui si inviano i più sentiti ringraziamenti, il Comitato si occupa delle condizioni formatesi in seguito alla crisi del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, ove si manifesta ora il proposito di prendere azione diretta sull'Organo officiale del Collegio stesso e specialmente sulla sua redazione coll'intento di limitarla alla sola tecnica ferroviaria; il Comitato invece, inspirandosi alla desiderata rappacificazione degli animi e ad una alacre e concorde Cooperazione nel comune interesse tecnico, propone all' Assemblea di deliberare:

a) che i Soci cooperatori usciti per dimissioni dal Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani possano rimanere nella Cooperativa;

b) che le questioni professionali non siano più trattate nel Periodico, riservandolo solo agli argomenti tecnici, economici, scentifici;

c) che si tenti ad allargare la base del Periodico, tanto aumentandone le rubriche, quanto interessando ad esso nuove Società.

3° — Relazione del Collegio dei Sindaci, i quali constatato come le pubblicazioni, di cui sopra, siano riuscite dannose alla Cooperativa, mostrano come l'andamento del Periodico affidi di miglior avvenire, qualora si continui a diminuire le spese non necessarie.

Dopo di che si legge e si approva all'unanimità il nuovo Statuto e si apre la discussione sulle relazioni di cui sopra e sul bilancio.

Su proposta dell'Ing. Cecchi si delega al nominando Collegio dei Sindaci l'incarico di determinare in base ad accurate ricerche contabili il valore attuale del Periodico, e su proposta dell' ing. cav. Forlanini si delibera ad unanimità il seguente Ordine del giorno per fissare le norme che debbono regolare in avvenire il Periodico e l'Amministrazione sociale:

« L'Assemblea, udita la relazione letta dal Presidente del Comitato « di Consulenza, l'approva integralmente, e dà mandato al Comitato « stesso di provvedere, perchè venga estesa la base del Periodico di « proprietà sociale dandogli carattere eminentemente tecnico-economico- « scientifico, introducendo ove occorra le opportune modificazioni nel « titolo e ampliando le sue rubriche, in modo che esse abbiano carat- « tere conforme all'indole del Periodico.

« L'Assemblea inoltre dà mandato di fiducia al Presidente del Co- « mitato di Consulenza per tutte le trattative che potranno occorrere « con autorità e Amministrazioni e per concordare gli eventuali contratti « con Associazioni scientifiche e tecniche, alle quali il Periodico possa « essere distribuito delegando al Presidente stesso la facoltà di stabilire « le modalità necessarie in conformità dell'indirizzo sopra indicato ».

Si rielegge nel Comitato di Consulenza l'Ing. Leonesi, tenendo sospesa la nomina di altri due consiglieri, da eleggersi dopo avvenuta l'ammissione di nuovi soci.

Si nominano a Sindaci effettivi i Signori:

1° Ing. Cav. Cecchi Fabio (che accetta con riserva);
2° Ing. Cav. Giovanni Sapegno;
3° Ing. Francesco Agnello.

e a Sindaci supplenti i Signori:

1° Ing. Cav. Bernardo Bernaschina;
2° Rag. Cav. Francesco Lamonica.

e si rinvia la seduta al 28 maggio per la discussione delle proposte, di cui all'Ordine del Giorno dell'Ing. Cav. Cecchi.

#### Verbale della seduta del 28 maggio 1911

Il Presidente Ing. Leonesi apre la seduta alle ore 10 e dopo l'approvazione del verbale della tornata del 30 aprile, Ing. Cecchi legge la nuova relazione dei Sindaci sul bilancio sociale del decorso esercizio, per il quale si propone l'aumento di 1000 lire sul valore del Periodico e la conseguente svalutazione di 1000 lire dei crediti per la Commissione sull'Agganciamento, e si raccomanda in pari tempo di emettere nuove azioni a norma del nuovo Statuto.

Dette proposte vengono approvate ad unanimità, come unanimamente si delibera di rimandare ad una prossima Assemblea straordinaria l'elezione di due membri del Comitato di Consulenza.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI

GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12

Digitized by Google

# POLDIHÜTTE MILANO

**Studio e Deposito: Via Principe Umberto N. 14**

**ACCIAIERIE AL CROGIUOLO**

**Acciaierie Martin-Siemens - Forgie - Laminatoj - Trafilerie - Laminatoi a freddo**

**Fabbrica di Proiettili e Materiale da Guerra**

**FABBRICA DI MOLLE**

**ACCIAJ PER UTENSILI di ogni qualità per la lavorazione dei metalli e del legno**

Acciaj RAPID marche " MAXIMUM „ e " OOOx „ di elevatissimo rendimento - Acciaj per utensili da Tornio, Pialla, Strozzatrici, Frese. Trapani (qualità speciali per la lavorazione di materiali durissimi).

ACCIAJ PER FRESE in barre e dischi forgiati e ricotti.

Acciaj per punte ad elica, Maschi Alesatori. Cuscinetti da filettare (Fornitori delle più importanti fabbriche di punte ad elica Nazionali Estere) Acciaj per Punzoni, Buttaruole, Scalpelli, Lame da cesoie, Tagliuoli, Martelli, Mazze, Seghe, per Fustelle.

Acciai EXTRA TENACE DURO e EXTRA TENACE DOLCE per matrici e stampi a freddo e a caldo - ACCIAJ PER LIME.
ACCIAJ PER ACCIAIARIE E ACCIAJ SALDABILI - ACCIAJ PER MOLLE DI QUALSIASI GENERE.

**MOLLE DI QUALSIASI TIPO**

**a Balestra, a Bavolo, ad Elica per veicoli ferroviari e tramviari, ecc.**

**PEZZI FUCINATI E STAMPATI**

**Masselli per costruzione di locomotive in acciaio al crogiuolo e Martin-Siemens.**

**GRANDI LAME DA CESOIE FINITE**

**FILO DI ACCIAIO TRAFILATO PER TUTTI GLI USI**

La " Poldihütte „ garantisce la fornitura di qualità d'acciaio assolutamente corrispondenti all'uso dietro indicazione di questo.

# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria** — **Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-18** e **62-98**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO

D'OGNI QUALITÀ

**Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:**

**5 Diplomi d'Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
**CINQUE GRANDI PREMI**
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano. Funzionerà nei primi mesi del 1911).

I nuovi impianti — attualmente in via di esecuzione — furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate. L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

**LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO** è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

**Materiale rotabile.** Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

**Materiale fisso.** Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

**Materiale per ponti e tettoie.** Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

SOCIETA' ANONIMA (Sede in Livorno)

**Ing. CARLO BASSOLI**

**Stabilimenti in Livorno** (Toscana) **e Lecco** (Lombardia)

CATENE con traversino, e catene a maglia cortissima di qualunque dimensione per marina, ferrovie, miniere ecc., di altissima resistenza.

Banco di prova di 100.000 kg., lungo 30 m., il solo esistente in Italia nell'industria privata

Direzione ed Amministrazione: LIVORNO

TELEFONO 168

**CATENE**

ING. NICOLA ROMEO & C°.

MILANO

Uffici - 35 Foro Bonaparte
TELEFONO 28-61

Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione
TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**

di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI

ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI

a mano ad avanzamento automatico

**ROTATIVI**

IMPIANTI COMPLETI di perforazione A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

E MARTELLI PERFORATORI

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.

LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

**in GALLERIE-MINIERE-CAVE, ecc.**

Acciaierie "STANDARD STEEL WORKS"

PHILADELPHIA Pa U. S. A.

**Cerchioni, ruote cerchiate di acciaio, ruote fucinate e laminate, pezzi di fucina, pezzi di fusione, molle**

Agenti generali: SANDERS & C. - 110 Cannon Street London E. C.

*Indirizzo telegrafico* "SANDERS LONDON" Inghilterra

Digitized by Google

# [I]NGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

**ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI**

[...]III. - N. 15 | ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23. | 1° Agosto 1911.

UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* —
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Doge - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzentini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA„

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.

*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.



[F]orniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
[E]dgar Allen & Co. Ltd.
[F]orest City Electric Co.
[E]lectric Service Supplies Co.
[A]lbert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

[J]. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
[M]agli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C.° L^TD. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L^TD. Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

[A]gente per l'Italia: EMILIO CLAVARINO - GENOVA
33, Portici XX Settembre

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

**WAGGON-FABRIK A. G.**
UERDINGEN (Rhin)

**Materiale rotabile**
per
**ferrovie e tramvie**

**HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.**
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE — MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.

Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

**BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT**
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

**Rotaie Titanium** La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

MANGANESITE
IL PIU' SICURO - IL PIU' COMODO - IL PIU' ECONOMICO - IL PIU' RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAZ
MANGANESITE
Ing. C. CARLONI, Milano

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
**Manifatture Martiny**, Milano, concessionarie.

MANGANESITE

Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere

Ing. C. Carloni propr. dei brevetti | Manifatture Martiny - Milano Concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana.
*Società del gas di Brescia*


Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "OTTO"
**MILANO — Via Padova, 15 — MILANO**

# MOTORI A GAS
# "OTTO"

con gasogeno ad aspirazione

**Da 6 a 500 cavalli**

Motori brevetto DIESEL

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

# BROOK, HIRST & C°. Ltd., - Chester (Inghilterra)

**Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano**

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Vol. VIII. ROMA, 1° Agosto 1911. N. 15

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

2 AGO 11

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 32, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row, E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia**: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero**: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## IL RIPRISTINO DEL RACCORDO FRA LE STAZIONI DI SAN STEFANO-BELBO E DI PONTI DELLE LINEE ALESSANDRIA-BRA ED ALESSANDRIA-SAVONA.

Il Ministro dei LL. PP. on. Sacchi, tenendo fede agli impegni presi dal Governo nella seduta della Camera dei Deputati del 2 luglio 1910, circa il ripristino del raccordo S. Stefano Belbo-Ponti, ha presentato il relativo disegno di legge che la Camera dei Deputati ed il Senato hanno testè approvato.

Come venne ampiamente dimostrato in questa Rivista (1) il grande vantaggio del raccordo di S. Stefano Belbo-Ponti è che, per brevità di percorso e per condizioni di terreno, esso permette di sfollare la linea Torino-Savona colla minor spesa e nel minor tempo possibile. Alla sua volta con un breve allacciamento verso Bistagno crea una nuova linea (Torino-Bra-Alba Acqui-Genova) e stabilisce una nuova comunicazione sussidiaria, fra Torino e Genova, che la Commissione Adamoli, già da anni, dichiarò conforme all'interesse del porto di Genova (fig. 1).

Fig. 1. — **Ferrovie dello Stato**. - *Rete ligure-piemontese.*

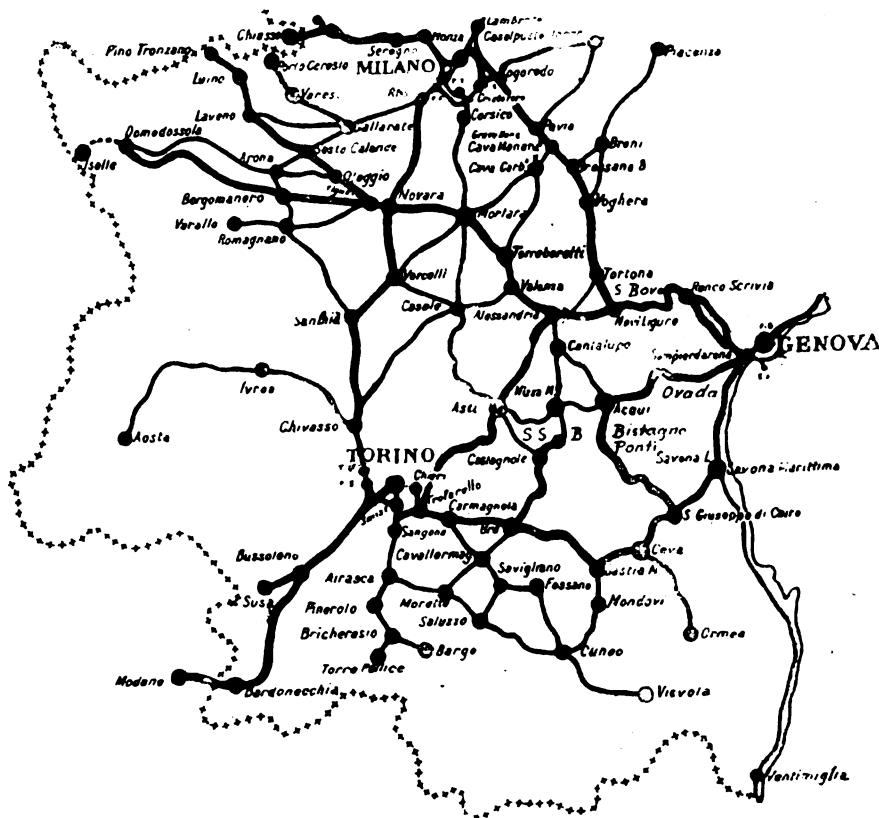
Non occorre ricordare ai Lettori di questa Rivista come tale raccordo fosse stato ordinato dalla legge 1° luglio 1908, n° 411 con precedenza sopra ogni altro provvedimento, onde anche avere in seguito agio di studiare se convenisse meglio procedere alla costruzione del raddoppio di binario fra Carmagnola-Ceva od alla costruzione della linea Fossano-Mondovì-Ceva. Ma a tali studi si procedette sollecitamente e la legge 19 luglio 1909, n°. 518 decretò senz'altro la costruzione della nuova linea Fossano-Ceva.

Ora venne ripristinato lo stanziamento dei nove milioni già previsto colla legge del 1908: tale stanziamento comincerà col 1913-14 e sarà compiuto col 1916-17.

Se fu grave la nostra delusione nel 1909, quando la legge soppresse questo stanziamento, altrettanto ora è vivo il nostro compiacimento nel vedere ripristinati i provvedimenti legislativi che già nel 1908 erano stati votati, con grandissimi suffragi, e dalla Camera e dal Senato, e sanzionati dal Re.

La nostra Rivista che ha sempre tenuto dietro a questa questione, per la quale crebbe la sua simpatia in ragione della crescente ingiustizia con cui parve la si volesse trattare, non risparmia alcuna lode all'on. Sacchi, per aver dato prova di onestà politica, ripristinando i precedenti impegni presi.

La lunga battaglia combattuta con tanta tenacia di propositi dalla Deputazione Subalpina e dalla nostra Rivista, diventa una vittoria che pareva insperata in così breve periodo di tempo.

Grazie alla nuova disposizione, Torino ed il Piemonte vedranno potentemente migliorati i loro servizi ferroviari con Savona e con Genova, ottenendo un collegamento facile e sicuro per il rifornimento delle loro materie prime, specialmente dei carboni che sono indispensabili al rifiorire delle industrie subalpine.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, n° 10, p. 165 — 1909, n° 11, p. 181 — 1910, n° 23, p. 359, n° 24, p. 376 — 1911, n° 3, p. 40.

Digitized by Google

## COOPERAZIONE DEL TRENO ALLA PROPRIA SICUREZZA SULLE FERROVIE ESTERE.

(*Continuazione*; *vedere n. 12, 1911*).

Un esempio della prima specie è l'avvisatore di marcia della ditta Siemens-Halske, rappresentato dalla fig. 2. Esso ha lo scopo di far sì che il macchinista possa vedere ed udire un avviso

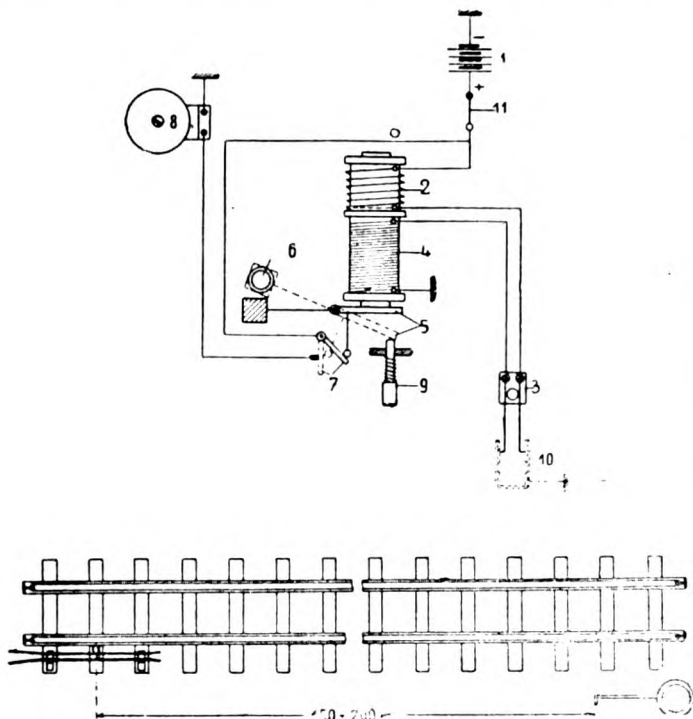



Fig. 2. — **Avvisatore di marcia Siemens-Halsche.** - *Schema.*

tostochè egli si va avvicinando ad un segnale, senza curarsi se questi sia sulla via libera o sull'arresto.

Sulla locomotiva il dispositivo consta di una batteria a secco (*1*) di una spazzola (*3*) di un interruttore a magnete (*4*) e di una suoneria (*8*). Sopra ogni magnete si trovano due avvolgimenti il principale (*4*) ed il secondario (*2*) l'uno in senso contrario dell'altro, sicchè ognuno provoca nel nucleo la polarità opposta. Nell'avvolgimento principale il numero dei giri e la resistenza sono molto maggiori che nel secondario.

Saldamente collocata in terra accanto al binario, trovasi una controrotaia poco prima del segnale avanzato.

Nelle condizioni normali di quiete il circuito delle correnti si fa come segue: terra, batteria (*1*), avvolgimento secondario, spazzole (*3*), avvolgimento principale (*4*), terra. L'ancora (*5*) dell'interruttore a magnete è attratta nella direzione del campo provocato dall'avvolgimento principale, l'influenza del quale è prevalente. Se al contrario, per il fatto dell'avvicinarsi del treno al segnale, la spazzola scorre sulla controrotaia di protezione, questa provoca una derivazione in corto circuito sulla terra. L'ancora viene così respinta nella posizione punteggiata sotto l'influenza dell'avvolgimento secondario (*2*) percorso da una corrente molto forte in causa della grande resistenza dell'avvolgimento principale, e viene chiuso un circuito per cui suona il campanello d'allarme ed appare un disco rosso.

Quando la spazzola (*3*) ha abbandonato la controrotaia di protezione, viene invero ripristinato il primo circuito, ma il magnete in causa della grande distanza dell'ancora dal polo non può attrarla ed escludere con ciò la suoneria d'allarme. Solamente quando il macchinista ha abbassato il bottone di pressione (*9*) l'ancora viene avvicinata meccanicamente e con ciò ristabilita la condizione normale sopra menzionata.

Allo scopo di poter comandare la corrente normale vi è un interruttore (*11*) la di cui posizione può esser resa visibile allo esterno della cabina del macchinista.

Per ottenere una maggiore udibilità la Casa Siemens ha ultimamente proposto di sostituire alla suoneria un fischio.

Invece che per mezzo dell'elettricità — come venne fin qui descritto — la trasmissione del segnale al treno può farsi per via meccanica, e dispositivi di questo genere si fondano sull'uso dei segnali di linea già accennati. In Germania, i più in uso sono quelli della ditta Siemens - Halske sulla Hochbahn di Berlino e della ditta von Braam; dei quali ci andremo ora occupando.

Il primo ha unicamente lo scopo di mettere in azione il freno qualora non sia stato rispettato il segnale d'arresto; esso è collocato sul tetto della carrozza ed è azionato da un segnale di linea posto accanto al binario ad un'altezza corrispondente.

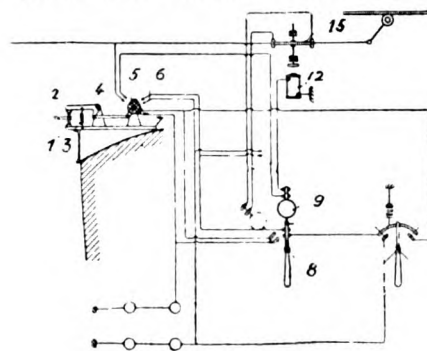



Fig. 3. — **Avvisatore Siemens-Halske per vettura ferroviaria.** - *Schema.*

Nel caso di carrozze con freno elettropneumatico il funziona mento è il seguente (fig. 3). L'asta (*1*) di legno o di vetro viene allontanata per mezzo di un segnale di linea (*2*); e quindi è messa in azione la molla (*3*); questa, per mezzo di una doppia leva girevole nel punto (4) muove il commutatore (*5*) chiudendo i contatti (*6*) (circuito della condotta del freno) e 16, ed aprendo invece il contatto (7) (circuito della condotta di apertura). Con la chiusura del contatto (*16*) il magnete (*12*) riceve la corrente, e, attirando la sua ancora, interrompe la corrente motrice al commutatore (*15*), ed allora si ha la frenatura, anche se il macchinista ha lasciato la leva del freno in posizione di apertura. Girando poi l'interruttore piombato (*8*) nella posizione punteggiata il macchinista rimette il freno nelle condizioni di esercizio. La posizione dell'interruttore si può render visibile anche all'esterno per mezzo di un disco colorato (*9*). Nell' impianto fatto sulla Hochbahn di Berlino si rinunziò all'interruttore (*8*) e quindi se

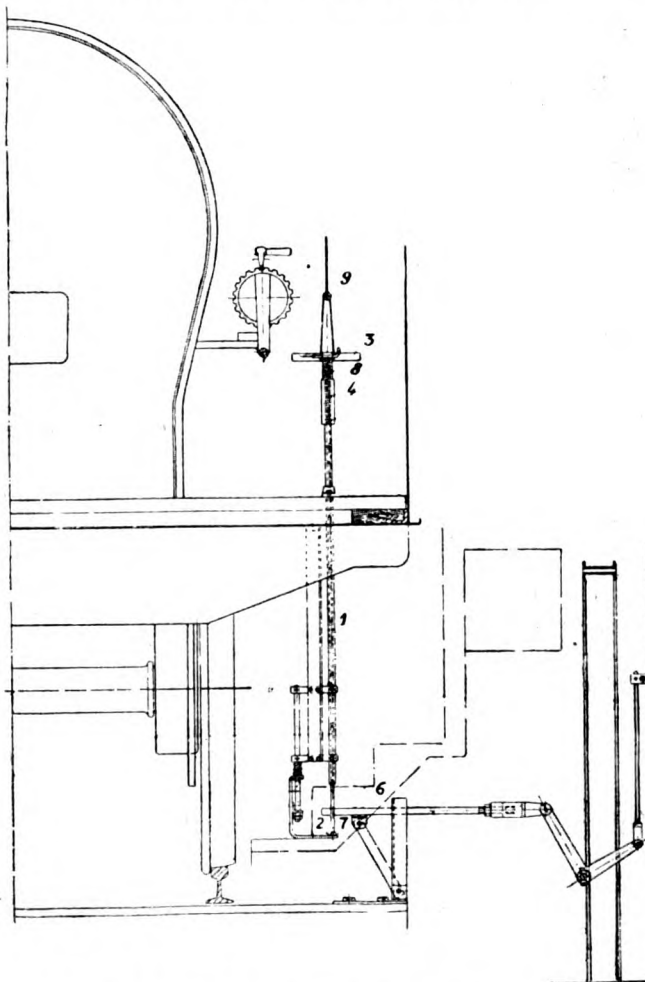



Fig. 4. — **Avvisatore Siemens-Halske per locomotiva.** - *Schema.*

ne semplificò il funzionamento. Le condizioni di esercizio possono venire ristabilite rimettendo a posto l'asta (*1*).

Nelle carrozze con freno unicamente pneumatico, con l'aspor-

Digitized by Google

tazione dell'asta, viene girato in luogo del commutatore un rubinetto a tre vie per modo che la condotta principale viene messa in comunicazione con l'atmosfera, e il treno viene frenato anche se il rubinetto del macchinista sta in posizione di apertutra.

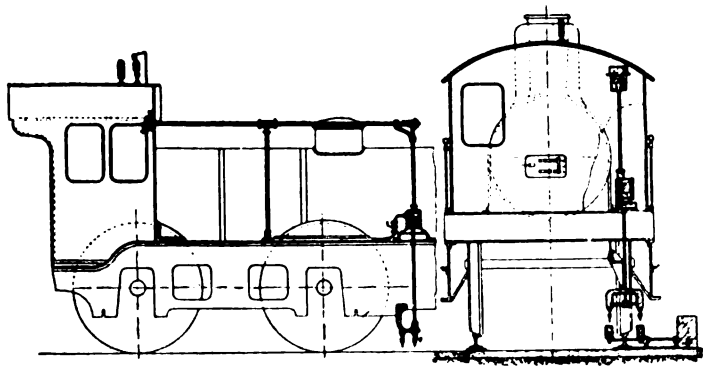



Fig 5. — Avvisatore von Braam per locomotiva. - *Elevazione.*

Questo dispositivo è applicabile anche alle locomotive, come si può vedere nelle figure 5 e 6; esso sotto condizione delle difficoltà accennate, agisce frenando automaticamente, e dando al macchinista — per mezzo del fischio a vapore — un segnale udibile.

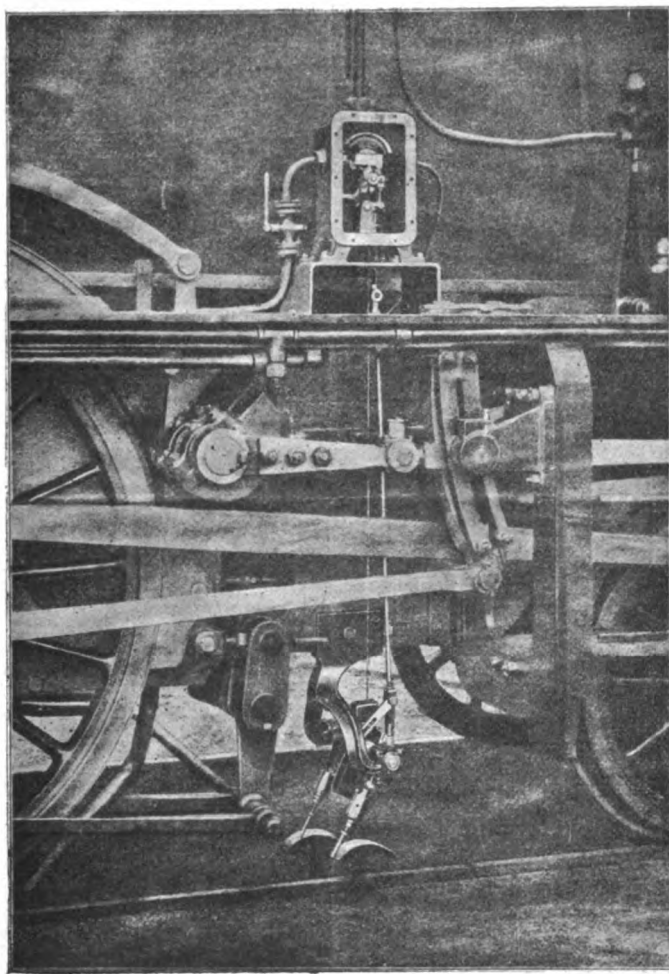



Fig. 6. — Avvisatore von Braam per locomotiva. - *Vista.*

La fig. 4 dimostra la disposizione generale del meccanismo. Nel tubo (*1*) si trova un certo numero di aste di legno, la più bassa delle quali appoggia sopra un piatto (*2*) e sporge dalla sagoma della linea. Nelle condizioni di esercizio la manovella di ferro (*3*) preme sull'asta superiore per l'azione della molla (*4*). La manovella (*3*) viene condotta in una scanalatura del tubo, alla cui parte inferiore è fissata la molla (*4*). Se il segnale si trova in posizione d'arresto (fig. 3) un'asta (*6*) montata sopra di esso sporge nel profilo della linea: e quando passa la macchina l'asta (7) viene allontanata o spezzata, cosicchè le altre aste le scorrono dietro e la leva (*3*) si muove all'ingiù sino alla fine della scanalatura (*8*). Per mezzo della tensione del filo metallico (*9*) collegato alla leva (*3*) si fa risuonare il fischio a vapore. Per riportare il meccanismo nella posizione di funzionamento, occorre introdurre un'altra asta; nel tubo ripristinando la posizione iniziale della leva (*3*).

Le fig. 5 e 6 mostrano il congegno già citato di von Braam. Esso si differenzia da tutti gli altri di simil fatta perchè vengono usati due apparecchi di linea collocati l'uno accanto all'altro, i quali corrispondentemente agiscono insieme sulla locomotiva sopra due congegni di frenatura o di segnalazione collegati con la leva della locomotiva, ed in tal modo che il congegno non viene mosso se viene colpita una sola leva. Questo dispositivo è stato adottato perchè una simile leva sul treno può venir mossa molto facilmente da qualche inaspettato ostacolo sul binario come un colpo di pietra ecc., il che potrebbe avere per conseguenza un falso allarme o un inaspettato arresto del treno. Se invece è necessario che da differenti punti sui binarii vengano messe in funzione le dette aste per far agire il meccanismo si può ammettere che tali possibilità siano affatto escluse.

La disposizione è ottenuta per mezzo di un'asta mobile nel senso normale al binario e portante due appendici verso il basso, la quale è collegata con l'apparecchio di comando del freno (fig. 5).

I collegamenti son fatti in modo che se per l'urto contro un qualsiasi ostacolo viene ad essere colpita l'una o l'altra delle appendici o leve mobili l'asta viene soltanto smossa in modo folle, e, con il ritorno della leva nella sua posizione iniziale, ritorna anch'essa per l'influenza di una molla nella posizione fondamentale, se invece vengono colpite ambedue le leve non è più possibile uno spostamento folle dell'asta, la quale quindi provoca uno spostamento dall'albero di comando dei freni.

Poichè quando è colpita una sola leva non si ha nessuno effetto sul meccanismo che possa in qualche modo servire allo arresto automatico del treno o a mettere in azione un qualsiasi segnale d'allarme, così uno degli ostacoli contro cui deve urtare la leva può essere collocato in modo fisso sulla linea, mentre l'altro deve venire automaticamente alzato od abbassato secondo che il segnale sia collocato per l'arresto o a via libera. Se poi il meccanismo deve soltanto richiamare l'attenzione sul segnale a cui il macchinista si va avvicinando, sarà sufficiente di collocare due ostacoli fissi ad uua certa distanza dal segnale stesso.

Il funzionamento sicuro del meccanismo è reso difficile per la circostanza che le posizioni relative dell'ostacolo di linea e della leva della locomotiva devono venire studiate in modo da garantire che nelle oscillazioni della locomotiva gli ostacoli non possano urtare contro le parti fisse della locomotiva, e che la leva a questa applicata non urti contro qualche oggetto sulla linea e avvengano così dei guasti. Simili contingenze si sono verificate ripetutamente per esempio nelle membrature di ponti in ferro. Quindi la posizione della leva d'urto delle locomotive deve ad ogni viaggio, venire verificata e regolata rispetto alla rotaia. Anche questo procedimento offre però delle difficoltà se si tiene conto della deformabilità variabile delle molle portanti e dei conseguenti spostamenti del telaio.

Un giudizio definitivo su tutti questi meccanismi che hanno per iscopo di dare dei segnali al treno, non è ancora stato formulato, tantopiù che non si può ancora dimostrare se essi possano dare buon risultato anche nelle stagioni o nei climi cattivi. Finora anzi essi hanno già fallito parecchie volte, anche in condizioni di tempo non molto difficili, sicchè il loro valore è da mettersi assai in dubbio.

Un meccanismo messo in azione dal treno, il quale si è dimostrato finora abbastanza efficace, poichè nei tratti in cui è stato applicato i segnali vengono oltrepassati assai raramente in confronto di prima, è la suoneria a registratore della ditta Siemens-Halske (fig. 7). Essa serve, nelle stazioni e nelle cabine di manovra, per indicare o notare per mezzo di un segnale acustico che un segnale d'arresto è stato oltrepassato, sicchè il macchinista disattento può venire convinto ed essere ritenuto responsabile. Il modo d'azione è il seguente:

Coll'abbassamento della sbarra di contatto (*6*) che sta in alto del segnale d'arresto, viene chiuso il circuito; terra, batteria, morsetto (*4*) leva di contatto per il segnale (*5*), chiuso solo durante il contatto, morsetto (*3*), contatto del tasto (7), magnete (*8*), morsetto (*1*), sbarra di contatto (*6*), terra. Il magnete (*8*) attrae la sua ancora e così viene chiuso il contatto (*10*), La corrente va ora dal magnete (*8*) alla terra, passando per la resistenza (*12*), il contatto (*10*). il morsetto (*2*) ed una suoneria di controllo nella sta-

Digitized by Google

zione, fin tanto che l'ancora del magnete (8) rimane attratta, anche se la sbarra di contatto (6) viene nuovamente aperta.

La corrente derivata che conduce dal contatto (9) alla suoneria (11) viene messa a terra per la stessa via passando dal contatto (10), sicchè ambedue le suonerie nella stazione e nel posto di manovra vengono a suonare.

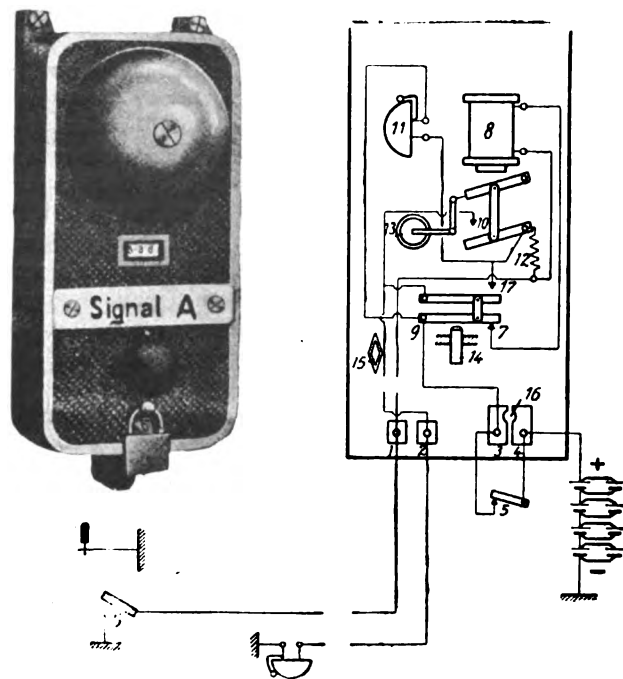



Fig. 7. — Suoneria a registratore Siemens-Halsche. - *Schema.*

Per rimettere al silenzio le suonerie occorre aprire una calotta protettrice che sta sotto chiave, e sotto la quale si trova il tasto che serve per interrompere il contatto (7); allora il magnete (8) resta senza corrente, lascia cadere la sua ancora ed apre quindi il contatto (10); contemporaneamente al cadere dell'ancora il contatore (13) spinge innanzi il numeratore.

Il contatore è disposto in modo che il magnete deve attirare e lasciar cadere la sua ancora, prima che appaia il numero successivo.

Nella posizione di pressione del tasto, viene inoltre chiuso il contatto (17) e la condotta che viene dalla suoneria (11) resta anche per questa via posta a terra passando per la suoneria di controllo. Quindi il campanello suona anche dopo l'apertura del contatto (7) fino a che il tasto resta premuto; sicchè un eventuale arresto del bottone si indica da sè stesso.

Per provare il meccanismo anche a segnale aperto s'introduce nel foro (16) la spina (15) escludendo il contatto della leva del segnale (5) e la suoneria a contatore deve poter funzionare.

Fin qui sono stati descritti quei dispositivi automatici di sicurezza per il treno, i quali hanno potuto essere applicati ai meccanismi di segnali mossi dalla mano dell'uomo, e che erano adatti ad essere provati. Si descriveranno ora brevemente dei dispositivi per la protezione del treno affatto automatici, pure riconoscendo però che essi, come si è già ripetutamente asserito, non possono in verun modo garentire una sicurezza più elevata in confronto di quelli descritti nella prima parte.

I dispositivi puramente automatici e di qualche importanza per la protezione del treno fanno uso senza eccezione della corrente elettrica come mezzo di trasmissione. Il loro modo d'azione consiste essenzialmente in ciò che il treno agisce sopra un meccanismo interruttore, oppure stabilisce una comunicazione fra due rotaie le quali presentano continuità elettrica per tutta la sezione di blocco, ma al termine della sezione sono interrotte da pezzi isolati; oppure anche in ciò che il treno apre o chiude il contatto di linea. I meccanismi interruttori ad elettricità sono di solito fatti in modo che solamente nel tratto di linea non occupato resta chiuso il circuito che viene percorso dalla corrente la quale mette in posizione di via libera il segnale. Con ciò viene reso impossibile che un secondo treno abbia sul relais interruttore tale influenza da dargli la via libera. In causa delle spese d'impianto e di manutenzione, si evita per lo più di ricorrere a speciali rotaie conduttrici ricorrendo alle rotaie di passaggio del treno per condurre la corrente al segnale. Ciò porta con sè che nelle linee a trazione elettrica, nelle quali le rotaie di passaggio servono anche per il ritorno della corrente motrice, debbano essere stabilite delle disposizioni speciali affinchè la corrente del motore non abbia influenza sull'interruttore del relais e venga con ciò reso possibile un ritorno alla sorgente d'energia, non ostante i pezzi isolati di rotaia collocati fra le singole sezioni di blocco.

Nella fig. 8 viene rappresentato lo schema di un simile dispo-

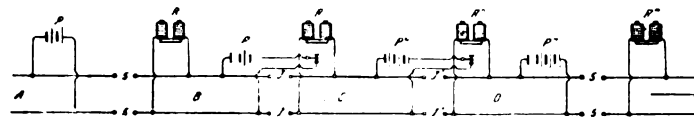



Fig. 8. — Sistema di blocco Hall. - *Schema.*

sitivo di sicurezza per le linee con trazione a vapore; in esso i meccanismi di segnalazione vengono azionati per mezzo degli assi del treno, formanti corto circuito sulle rotaje del binario che conducono la corrente al segnale. L'apparecchio è a corrente continua, è costruito secondo il sistema detto di Hall ed ha trovato applicazione sopra una linea della Paris-Lyon-Méditérranée.

*ABCD* forma un'unica sezione di blocco con quattro sottosezioni; ognuna di queste è protetta da un segnale, che sta a via libera fintantochè il relais corrispondente $R, R' R'' R'''$ è chiuso; $I$ e $I'$ sono piastrine isolanti che suddividono le rotaie del binario, nelle singole sottosezioni, $P. P' P'' P'''$ sono la relative batteri edel binario che in via normale mandano la loro corrente al relais attraverso la rotaia. Se un treno passa in una tratta della sezione di blocco, i suoi assi chiudono in corto circuito le batterie del binario, il relais rimane senza corrente ed il segnale cade automaticamente in posizione di fermata. Se per esempio un treno si muove nel senso della freccia ed arriva nella tratta $B$, il relais $R$ rimane senza corrente; se il treno continua poi nelle tratte $C$ e $D$ anche i relais $R' R''$ rimangono senza corrente e tutta la sezione è bloccata. Quando poi il treno abbandona la tratta $D$, dapprima $R''$, poi $R'$ poi $R$ vengono nuovamente eccitati ed i segnali si pongono a via libera. I segnali stanno dunque sempre a via libera, quando le posizioni del treno lo permettono.

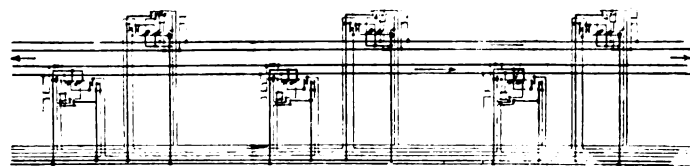



Fig. 9. — Dispositivo di protezione per linee a trazione elettrica. - *Schema.*

La fig. 9 mostra uno schema di un altro dispositivo di protezione per linee a trazione elettrica, usato dalle linee sotterranee di New York. È questo il caso in cui devono venire adottate delle disposizioni speciali per il ritorno della corrente motrice e per la condotta della corrente per il segnale, poichè ambedue fanno uso delle rotaie del binario.

Serve come corrente motrice la corrente continua, per il segnale invece la corrente alternata. Solamente una rotaja viene divisa in singole sezioni per mezzo di collegamenti isolanti fra le rotaje; l'altra rimane indivisa e serve sia per il ritorno della corrente motrice sia per la conduzione di quella per il segnale. I punti di rifornimento per la corrente continua motrice e per quella alternata del segnale si trovano in luoghi diversi del tratto di linea da proteggere e cioè per la prima all'innanzi, per la seconda al divietro del treno che percorre la linea.

Nel resto il modo d'azione del dispositivo è affatto simile al sistema sopra descritto; anche qui gli elettromagneti dei meccanismi interruttori appartenenti alle singole sezioni di blocco sono eccitati allo stato normale. Se un treno percorre la sezione provoca un corto circuito fra le rotaie; la corrente del segnale non percorre più l'elettromagnete e il segnale si mette a via impedita, nello stato normale i segnali danno anche qui via libera.

I collegamenti elettrici sono in questo caso alquanto più complicati per ciò che le sezioni di blocco - come si usa in America - sono protette non solamente con il segnale immediatamente precedente la sezione da proteggere, ma anche con un altro segnale avanzato a distanza.

I segnali a distanza vengono messi in azione da un circuito suppletorio il quale si trova connesso con il segnale prossimo, in modo tale che la corrente, fintanto che il segnale prossimo sta a via libera, passa anche per il meccanismo del motore di comando

Digitized by Google

del segnale a distanza nella sezione antecedente e mette in azione in esso il segnale a via libera. Ma se il segnale prossimo sta a via impedita, per mezzo di uno speciale interruttore, la corrente viene interrotta anche per il motore di comando, ed il segnale a distanza non preavvisa la fermata.

(*Continua*)

F. P.

## COSTRUZIONI RECENTI DI LOCOMOTIVE MALLET.

(*Continuazione; vedere nº 14, 1911*).

Mentre nei primi esemplari i tubi d' introduzione del vapore partono al duomo, posto in corrispondenza dei cilindri A.P. e vanno alle camere di vapore passando esternamente al corpo cilindrico, come nella quasi totalità delle locomotive francesi compound De Glehn, nelle recenti costruzioni, specialmente in quelle munite di apparecchio surriscaldatore posto nella prima camera a fumo, detti tubi sono interni e la posizione del duomo è varia.

Anche nelle sue costruzioni munite del tipo normale di generatore, A. L. Co. manifesta la tendenza di sopprimere i tubi esterni (fig. 7, nº 14).

I regolatori sone tutti del tipo a valvola equilibrata a doppia sede: notevole quello dell'A. L. Co., munito di un separatore dell'acqua trascinata dalla massa del vapore, applicato alla parte superiore del tubo di presa dei vapore (fig. 10).

Fig. 10. — **Regolatore dell'A. L. Cº.** - *Sezione.*

Tra le migliorie apportate allo scopo di aumentare il rendimento del generatore dobbiamo far cenno all'applicazione di apparecchi surriscaldatori e per l'impiego del petrolio come combustibile; i primi li troviamo applicati in quasi tutte le costruzioni delle Officine Baldwin e nella locomotiva C+C della Canadian Pacific; i secondi su alcune locomotive della Southern Pacific e dell'Atchison, Topeka & Santa Fe (1).

Il tipo di surriscaldatore più largamente adottato è quello Vauclain già descritto ed illustrato (2) nel quale per essere posto in camera a fumo, il vapore che vi giunge dai cilindri A.P. non può subire un grado elevato di surriscaldamento ma solo riscaldarsi.

Il surriscaldatore Jacobs-Schupert, posto nella prima camera a fumo delle caldaie composte, è applicato alle locomotive 2B+C1, nº 1301, 1D+D1, nº 1700 e 1E+E1, nº 3000 della Atchison Topeka & Santa Fè. In esso il vapore dalla caldaia è immesso in un primo scompartimento *A* (fig. 11) o posteriore nel quale è costretto a fare un percorso più tortuoso da pareti deviatrici: dopo essersi surriscaldato viene introdotto nelle camere di distribuzione dei cilindri A.P. dai quali si scarica nel secondo scompartimento *B*, anteriore, ove viene riscaldato prima di passare nei cilindri B.P.

Fig. 11. — **Caldaia della locomotiva IE+EI, nº 3000, della Atchison, Topeka and Santa Fe.** - *Sezione longitudinale.*

(1) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1909, nº 6, p. 85.
(2) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1910, nº 2, p. 22.

Nelle locomotive 1C+C1, nº 1158 e 1159, pure della Atchison, Topeka & Santa Fe, il surriscaldatore è separato dal riscaldatore. (fig. 12, nº 14).

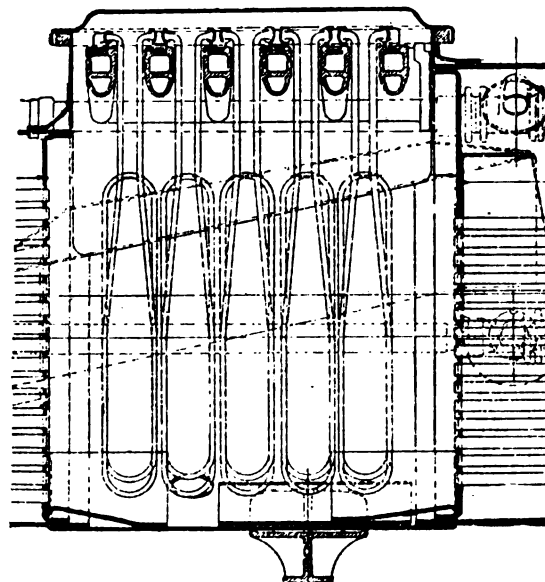



Fig. 12. — **Surriscaldatore della locomotiva C+C, nº 1950, della Canadian Pacific.** - *Sezione longitudinale.*

Il surriscaldatore della locomotiva C+C della Canadian Pacific, situato in camera di combustione, consta di 69 tubi disposti come è indicato nella fig. 12; le due estremità dei tubi fanno capo a due collettori, uno di vapore saturo e l'altro di vapore surriscaldato da cui partono i tubi di introduzione, esterni al corpo cilindrico. Data la piccola lunghezza del fascio tubolare (2750 mm.) il surriscaldatore è investito da una massa gassosa ancora molto calda onde la temperatura di surriscaldamento raggiunge 280 C. in media.

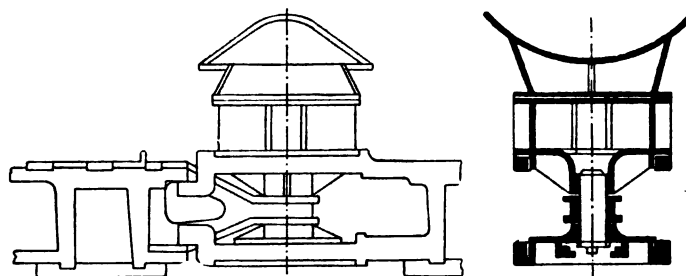



Fig. 13. — **Collegamento fra i due telai nella locomotiva ID+DI, nº 4000, della Southern Pacific.** - *Sezioni.*

Terminiamo facendo menzione del surriscaldatore Emerson, che ha una disposizione analoga a quello Cole dell'A. L. Co. (1) e a quello Schmidt; questo tipo di surriscaldatore è applicato ad alcune locomotive delle Baldwin. Un'applicazione, l'unica nelle Mallet di costruzione americana, del surriscaldatore Schmidt la troviamo nella locomotiva 1D+D1, nº 2404, della Baltimore and Ohio.

TELAIO. — I telai sono del tipo *americano* a barre di acciaio fuso o ferro forgiato: nelle recenti costruzioni si impiegano anche gli acciai speciali al vanadio.

L'attacco generalmente usato fra i due telai consiste in una

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, nº 6, p. 95.

Digitized by Google

appendice di collegamento di cui è munito il telaio anteriore, provvista all'estremità di un occhio nel quale passa un grosso perno che fissa quest'appendice al telaio posteriore, come è rappresentato nella fig. 13; talvolta queste appendici sono due (fig. 15). La barra superiore del telaio anteriore e quella superiore vengono poi collegate tra loro mediante due bolloni colla testa foggiata a sfera, in maniera da permettere al telaio anteriore il necessario spostamento angolare rispetto al telaio posteriore nell' inserzione della macchina nelle curve (fig. 15).

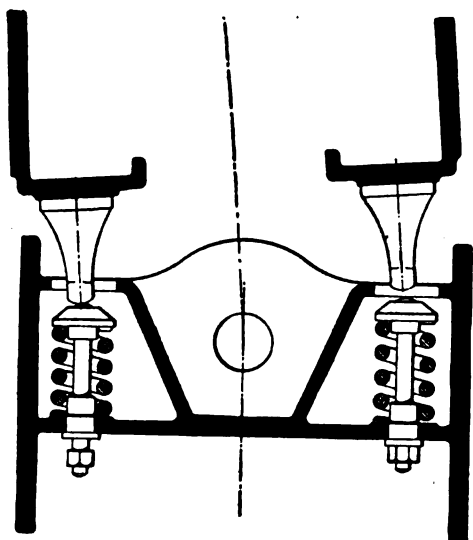



Fig. 14.

Per riportare e mantenere il telaio anteriore nella direzione media normale non appena la locomotiva abbandona le curve, e per ridurre l'aumento di resistenza ed il maggior consumo dei cerchioni che esse producono, le locomotive ad aderenza totale costruite dall'A. L. Co. sono munite di appositi respingenti fissati al telaio posteriore contro i quali, agisce, in curva, il paracolpo, interno alla curva, del telaio anteriore (fig. 14).

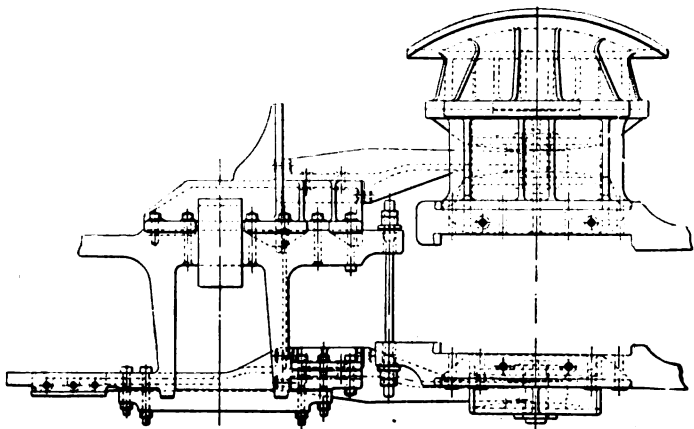



**Fig. 15. — Collegamento fra i due telai nella locomotiva 1 C + C 1, n° 1800 della Great Northen.** - *Sezione longitudinale.*

Più numerose e svariate sono le disposizioni adottate per permettere alla caldaia di tipo normale, rigidamente fissata al telaio posteriore, di oscillare in un piano orizzontale quando, nell' iscrizione in curva, il telaio anteriore si sposta rispetto a quello posteriore.

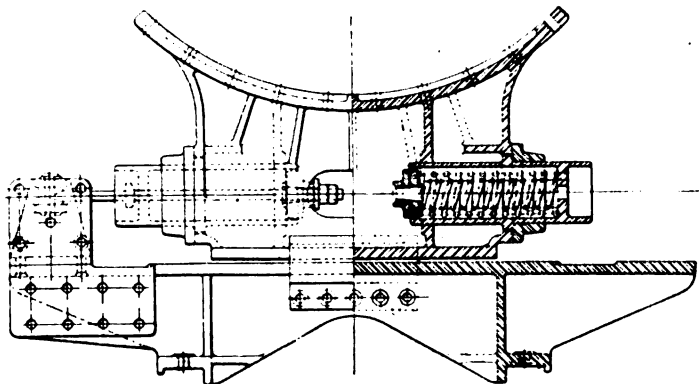



**Fig. 16. — Dispositivo di richiamo della caldaia della locomotiva 1 C + C 1, n° 1800, della Great Northern.** - *Vista e Sezione.*

Il dispositivo Baldwin è costituito essenzialmente da due custodie, fissate alla sella d'appoggio della caldaia, e contenenti due molle di richiamo a bovolo, che nella marcia in curva vengono compresse da due tiranti orizzontali articolati a due appendici fissate al telaio anteriore (fig. 16).

Analogo è l'apparecchio dell'A. L. Co; alla sella *a* (fig. 17) è fissata una cassa di slittamento, guidata lateralmente da due aste *b* e montata sui due pendini *c* con le estremità foggiate a sfera: inferiormente questi pendini appoggiano su due bracci di leva *e* articolati in *f* al telaio anteriore ed ai quali le molle *d* permettono un movimento oscillatorio di ampiezza limitata. Nelle curve la cassa *a* si posta e con essa i pendini, i quali, non appena la locomotiva abbandona la curva, per effetto della gravità, sono ricondotti nella posizione verticale.

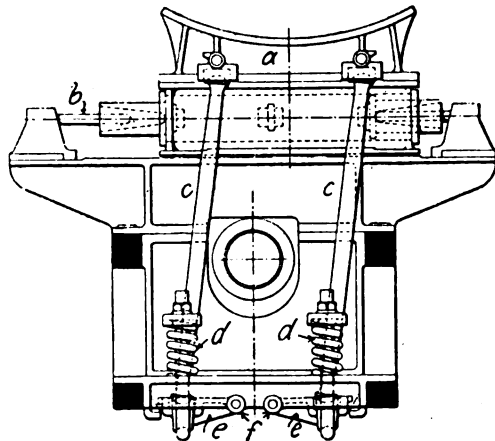



**Fig. 17. — Sospensione della caldaia della locomotiva D + D n° 1600, della Delaware and Hudson Ry.** - *Vista.*

La locomotiva C+C della Canadian Pacific è munita di due piani inclinati trasversali *a* (i = 0,0625), che riposano per un estremo su un grande settore dentato *b*, sull'asse del quale sono calettate le due leve *c* le cui estremità appoggiano sulle molle a bovolo *d* fissate al telaio anteriore. Nell' inscrizione in una curva, la caldaia mantiene

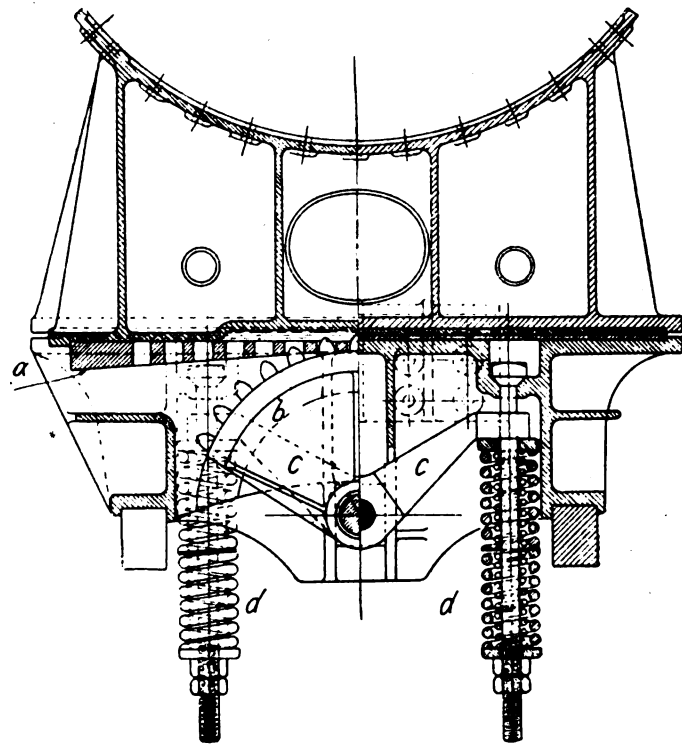



**Fig. 18. — Dispositivo di richiamo della caldaia della locomotiva C + C, n° 1950, della Canadian Pacific** - *Sezioni*

la direzione primitiva mentre il telaio anteriore si sposta: ne segue che i piani inclinati solidali con la caldaia, obbligano il settore ad oscillare forzando le molle, la cui reazione tende a ricondurre l'asse della caldaia in corrispondenza di quello del telaio, riducendo in pari tempo la pressione dei bordini delle ruote del telaio anteriore contro le rotaie.

*(Continua)*

GIULIO PASQUALI.

Digitized by Google

## Apparecchio per la determinazione del consumo delle rotaie.

L'Unione delle Amministrazioni ferroviarie tedesche recentemente indisse un concorso per una serie di esperienze allo scopo di studiare la questione dei giunti delle rotaie, esperienze che condussero alla ricerca del consumo delle rotaie ed al dislivello dei giunti. Una rassegna completa dei diversi procedimenti adottati per queste determinazioni è pubblicata nell'*Organ für die Fortsch. des Eisenbahnwesens.*

Fig. 19. — **Apparecchio Kahl per la determinazione del profilo delle rotaie.** - *Schema.*

Nell' apparecchio Kahl, rappresentato nella fig. 19, il profilo della rotaia è determinato in varie epoche mediante nove calibri fissati ad un sostegno comune il quale viene applicato all'anima della rotaia mediante un bollone ed una vite a farfalla.

La misura del dislivello del giunto venne eseguita con l'apparecchio Reitler, rappresentato nella fig. 20 il quale permette di ottenere la freccia

Fig. 20. — **Apparecchio Reitler per la determinazione del dislivello dei giunti.** - *Schema.*

di ogni estremo di un tronco di rotaia e la somma degli abbassamenti subìti dalle due estremità contigue delle rotaie al passaggio del carico. Questo dislivello dipende dalla velocità e dal carico e sembra che la grandezza del giunto vi abbia poco influenza.

## Lavaggio e riempitura delle caldaie di locomotive sistema Cowles, Mac Dowell Eng. Co.

Descrivemmo già nella nostra Rivista l'impianto fatto eseguire dalla Midland Ry nel deposito-locomotive di Gateshead per il lavaggio a caldo delle locomotive di quella Amministrazione (1); troviamo ora nel *Bulletin du Congrès International des Chemins de fer* la descrizione di un impianto analogo costruito dalla Cowles, Mac Dowell Engineering Co.

L'impianto in parola (fig. 21) comprende due bacini, tre riscaldatori

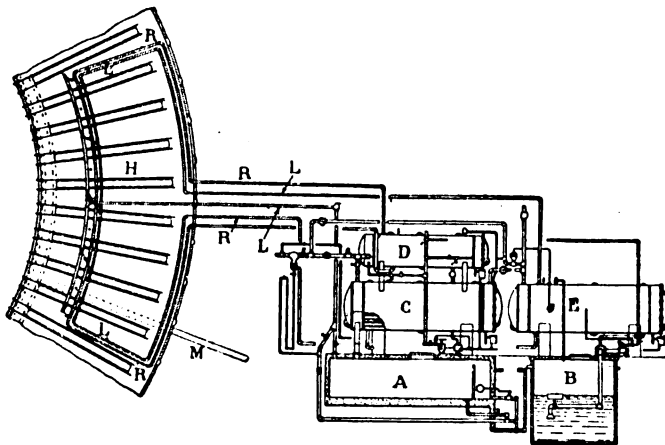



Fig. 21. — **Impianto Cowles, Mac Dowell Eng. Co. per il lavaggio e la riempitura delle caldaie delle locomotive** - *Schema.*

dell'acqua, due condotte principali nella rimessa-locomotive ed una serie di condotte accessorie.

Il bacino in calcestruzzo $A$ riceve l'acqua ed il vapore dalla caldaia della locomotiva da lavare, e, come tutti i riscaldatori, viene sottoposto ad un vuoto di 220 mm. salvo che nel periodo di vuotatura.

Dal bacino $A$ il vapore percorre i tubi dei riscaldatori di lavaggio e di riempitura: l'acqua di lavaggio ed i depositi vengono espulsi attraverso apposita condotta.

Il secondo bacino $B$, o serbatoio dell'acqua di lavaggio, riceve, attraverso la condotta $M$, tutte le acque che già vennero utilizzate nel deposito, ad eccezione di quelle dei lavabi. Dal bacino $B$ una pompa invia queste acque nel riscaldatore di lavaggio $E$.

Il riscaldatore principale $C$ riceve nella parte inferiore l'acqua di alimentazione, la quale, dopo essersi alquanto riscaldata, passa nell'altro riscaldatore $D$ posto superiormente, nel quale la temperatura dell'acqua sale a circa 85°. Uscita da $D$, l'acqua attraverso la condotta $R$ giunge nella rimessa $H$, quindi ritorna al riscaldatore $D$.

Il terzo riscaldatore $E$ dell'acqua di lavaggio è munito di un apparecchio che mantiene la temperatura media di 54°. L'acqua, uscita da $E$, attraverso la condotta $L$, giunge nella rimessa $H$, ritornando nel riscaldatore $E$, dalla parte inferiore.

Le condotte di lavaggio $L$ e di riempitura $R$ non sono collegate tra loro nel deposito, talchè il personale incaricato delle operazioni suddette deve necessariamente servirsi dell'acqua come viene dai riscaldatori.

## La ferrovia transandina Los Andes-Mendoza.

Di questa ferrovia demmo, all'annuncio della sua apertura all'esercizio, un breve cenno (2) che completiamo ora desumendo alcune notizie dall'*Engineering* e dalla *Revista del centro Estudiantes de Ingenieria* de Buenos Ayres.

Fig. 22. — **Ferrovia transandina Los Andes-Mendoza.** - *Planimetria generale.*

Questa ferrovia, che attraversa le Ande alla quota di 3189 m.,

(1) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1911, n° 18, p. 284.

(2) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1910, n° 13, p. 207.

Digitized by Google

mette in comunicazione Valparaiso con Buenos Ayres, cioè il Pacifico con l'Atlantico (fig. 22).

Fu il Chili che iniziò la costruzione della transandina, con l'inaugurazione, avvenuta nel 1851, della sua prima ferrovia Caldera-Copiapo. Quattro anni dopo (1855) il Governo argentino concedeva all'inglese Wheebright la costruzione di una ferrovia che collegava il porto di Rosario a Cordoba e l'eventuale prolungamento verso la frontiera argentino-cilena e quindi verso la esistente linea Caldera-Copiapo. La Rosario Cordoba venne aperta all'esercizio nel 1870; un anno dopo il concessionario Wheebright venne a morire, onde l'esecuzione del suo progetto di prolungare la ferrovia fino a congiungersi con quella cilena, attraversando le Ande al Colle di S. Francisco, rimase sospesa, fino a che i fratelli Clark, cileni ma di origine inglese, non domandarono al Governo argentino la concessione della costruzione di una ferrovia transandina. Con legge 5 novembre 1872 veniva accordata la concessione per una linea che da Buenos Ayres giungeva a Mendoza e quindi la frontiera cilena, attraversando le Ande al Colle di Los Patos o di Uspallata.

Ma difficoltà d'indole economica, una crisi argentina, intralciarono ed impedirono l'esecuzione dei lavori, e la linea Buenos Ayres-Mendoza fu costruita soltanto nel 1883 a cura dello Stato.

Intanto il Chili aveva secondato gli sforzi della nazione limitrofa con la costruzione della Valparaiso-Santa Rosa de los Andes e accordando nel 1874 la costruzione di un prolungamento che terminava ad Uspallata. Si ebbero così le due linee: Mendoza-Buenos Ayres su territorio argentino, e la Valparaiso-Santa Rosa de los Andes su territorio cileno; rimaneva di collegare le loro stazioni di testa, con un tronco ferroviario che avesse superato la Cordigliera. Questo tronco, ossia la linea transandina propriamente detta, si estende dunque da

Fig. 23. — La posa del binario e della dentiera alla stazione di Inca. - *Vista.*

Santa Rosa de los Andes (Chili) a Mendoza (Argentina); essa misura 249 km. di lunghezza totale, di cui 70 su territorio cileno e 179 su territorio argentino. L'intera linea Valparaiso-Buenos Ayres misura 1445 km.

Benchè le due linee Valparaiso-Santa Rosa e Mendoza-Buenos Ayres fossero a scartamento normale, si ritenne opportuno, a causa delle difficoltà tecniche dell'attraversata delle catene montuose, di adottare lo scartamento ridotto di 1 m. Le pendenze massime sono del 6,4 $^{0}/_{0}$ sul versante argentino e del 7 $^{0}/_{0}$ su quello cileno; nei tratti con pendenza superiore al 2,5 $^{0}/_{0}$ si impiegò la dentiera Abt. La linea raggiunge la quota 720 m. a Mendoza, e 3.189 m. al portale della galleria di valico della Cordigliera.

Questa galleria comincia alla progressiva 69 + 200 km. da Los Andes: misura una lunghezza di 3165 m., di cui 3030 m. in sotterraneo e 135 m. di galleria artificiale. Agli imbocchi essa è tutta in rettilinea, meno un breve tratto all'imbocco argentino. La quota del piano di formazione all'imbocco cileno è di 3194,75 m.; per una lunghezza di 1758 m. la linea è in ascesa del 7,5 $^{0}/_{00}$, poi scende col 2 $^{0}/_{00}$ fino all'imbocco argentino.

La sagoma del sotterraneo è uguale è quello adottata per il Sempione (fig. 24); l'area interna della sezione è di 25,31 m².

Fig. 24. - Tunnel di valico della ferrovia transandina. - *Sezióne.*

Il lavoro di scavo a mano venne iniziato nel dicembre 1905 e nel gennaio 1906 rispettivamente sul versante cileno ed argentino; la perforazione meccanica venne invece iniziata rispettivamente nel luglio e dicembre 1906. Le perforatrici impiegate furono del tipo Ingersoll Rand ad aria compressa (1).

L'armamento è fatto con rotaie Vignole da 25 e da 27 kg./ml.

La funzione economica della nuova ferrovia è importantissima. Le provincie occidentali dell'Argentina importeranno dal Chili le merci di provenienza asiatica, le farine della California ed il carbone cileno e ciò a svantaggio dei porti e delle altre ferrovie argentine. Vi sarà inoltre una notevole emigrazione di Cileni nell'Argentina ove la richiesta della mano d'opera è considerevole, conseguenza questa dannosa per il Chili, ove l'aumento della popolazione è molto lento.

G. P.

## NOTIZIE E VARIETA'

**Prescrizioni normali ufficiali sulle pozzolane.** — Il Ministero dei Lavori pubblici con decreto 13 giugno u. s. (2) ha pubblicato le norme e le condizioni per le prove e l'accettazione delle pozzolane nelle costruzioni da esso Ministero dipendenti, di cui crediamo opportuno riportare dal *Giornale del Genio Civile* una chiara recensione dovuta al Comm. Italo Maganzini, presidente della Commissione ministeriale permanente, nominata col decreto 22 febbraio 1905 per lo studio delle norme per l'accettazione dei materiali da costruzione ed alla quale si devono i decreti sui cementi e sui materiali ferrosi rispettivamente del 10 gennaio 1907 e 29 febbraio 1908.

La prima parte del regolamento, approvato col decreto del 13 giugno 1911, concerne i *metodi normali di prova,* che mirano all'esame delle proprietà caratteristiche dei vari tipi di materiale pozzolanico, informandosi a criteri ben definiti in modo da fornire, sulla valutazione della energia del materiale saggiato, dati di controllo sicuri e paragonabili. In una prima sezione sono considerate le *prove normali* sulle pozzolane *allo stato granulare* naturale, mentre che nella seconda sezione si trovano indicate quelle pei tufi polverizzati e sulle pozzolane pure *polverizzate.*

La terza sezione della parte I contiene le norme per le *prove pratiche* delle malte e dei calcestruzzi, quali si impiegano nei cantieri di lavoro, le quali prove valgono a dare di volta in volta una idea delle proprietà resistenti delle malte e dei calcestruzzi, come sono effettivamente posti in opera, e le quali, se non sono di per sè sufficienti a porre in evidenza le proprietà intrinseche delle materie pozzolaniche, possono tuttavia, a complemento dei risultati ottenuti colle prove normali, fornire dati utili sul comportamento pratico delle malte e dei calcestruzzi nelle varie proporzioni dei componenti e con varie modalità nella loro formazione.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 17, p. 264.
(2) Vedere *Bollettino Ufficiale del Ministero dei LL. PP.*, 1911, n° 21, p. 2019.

Digitized by Google

La seconda parte del decreto contiene le prescrizioni tecniche per l'*accettazione* delle pozzolane, trattate però in modo affatto generale quale è confacente all'indole di un regolamento che deve impostare le basi più essenziali, comuni a tutti i casi, lasciando ad altri elaborati di concretare i precetti d'indole particolare.

Era necessario di classificare le pozzolane a seconda del vantaggio che possono recare col loro impiego, cioè a seconda della loro energia a formare le malte richieste nelle pubbliche costruzioni. A questo proposito l'art. XXIII delle Norme stabilisce che sieno da considerare come *pozzolane energiche*, e però da impiegarsi nelle costruzioni marittime, ferroviarie, e che richiedano perfetta stabilità e resistenza, quelle che allo stato di naturale granulazione diano i seguenti risultati:

1° la malta normale (3 parti in peso di pozzolana granulare e 1 di calce grassa normale) dopo sette giorni di stagionatura in ambiente umido non permetta una penetrazione maggiore di 7 mm. dell'ago di Vicat del peso di 1 kg., con altezza di caduta di mm. 30;

2° i provini di malta normale, dopo 28 giorni di stagionatura, dei quali i primi sette in ambiente umido, ed i rimanenti sotto acqua, presentino una resistenza alla rottura per *trazione* di almeno 41 kg. per cm² e di 20 kg. parimenti per cm² alla rottura per compressione.

Qualora le pozzolane saggiate non rispondano a tali minimi requisiti, ma, nelle suindicate condizioni di stagionatura e trattamento, presentino almeno una penetrazione non maggiore di 10 mm. all'ago di Vicat, e resistano a forzi non minori di 2 kg. a trazione e 10 a compressione, saranno da ritenersi come pozzolane *di debole energia*, mentre non potranno essere considerate affatto come materie pozzolaniche quelle che non raggiungano nemmeno i limiti minimi suindicati per le pozzolane di debole energia.

Un ultimo articolo delle norme ora illustrate ne estende l'applicazione anche agli agglomeranti idraulici costituiti da pozzolane con addizione di cemento, mentre che per le malte cementizie alle quali venissero incorporate intimamente addizioni di pozzolana, quale correttivo di fronte all'azione delle acque marine, data la preponderanza del cemento nelle miscele e tenute presenti le modalità d'impiego simili a quelle seguite per gli ordinari cementi, questi miscugli di tipo speciale risultano assimilabili, per gli effetti sperimentali, agli agglomeranti idraulici cementizi (cementi e calci idrauliche) e non resta quindi che estendere ad essi le prescrizioni normali di prova già in vigore, come appunto fa nel suo secondo comma il detto articolo XXIV.

---

**Nuova funicolare a Bergamo.** — Recentemente il Consiglio superiore dei Lavori pubblici ha approvato la domanda di concessione della costruzione e dell'esercizio di una tramvia a trazione funicolare destinata ad unire la parte alta della città di Bergamo coll'amenissimo colle di S. Vigilio.

La nuova linea, della lunghezza di 662,10 m., ha origine dal piazzale esterno della porta S. Alessandro, si sviluppa prima per una trentina di metri sopra un piccolo viadotto, quindi si svolge fra le scuole comunali e le mura dei bastioni cittadini, sovra la strada di Castagnole, costeggia la stradella detta del Castello, e poi sottopassatala si svolge a mezza costa fino alla sommità del colle di S. Vigilio ove ha termine.

Il primo tratto di 36,50 m. ha la pendenza del 10 %; il secondo di 224,21 m. del 21,63 %; il terzo di 361,39 m del 0,86 %.

L'armamento della linea verrà fatto con rotaie da kg. 26,8 per ml.; l'impianto meccanico e la fornitura del materiale rotabile sarà fatta dalla Société des Usines de Roll. Fonderie de Berne.

---

**Congresso dell' « Iron and Steel Institute ».** — Come è noto *l'Iron and Steel Institute*, la grande Associazione londinese fondata nel 1869, ha lo scopo di contribuire al progresso della scienza e della tecnica siderurgica; e si studia di adempiere a questo suo nobilissimo cômpito provocando la discussione — in Assemblee generali — delle più importanti questioni attinenti alla metallurgia e raccogliendo ogni anno, in speciali volumi, studi e memorie originali del più alto valore.

L' Istituto assegna annualmente la « Medaglia d'oro Bessemer », fondata nel 1873 da Sir Henry Bessemer con un fondo di 100.000 lire; amministra anche la fondazione Carnegie per ricerche e studi scientifici sulla industria siderurgica. Andrea Carnegie ha posto a disposizione dell' Istituto la somma di 500.000 lire, perchè conceda annualmente, senza riguardo a sesso od a nazionalità, borse di studio a giovani di età non superiore ai 35 anni, non per rendere ad essi più agevole il compimento dell'ordinario corso di studi accademici, ma perchè essi — compiuto il corso regolare di studi o apprese sufficienti cognizioni nelle officine siderurgiche — possano dedicarsi a ricerche sulla metallurgia del ferro e dell'acciaio all'intento di contribuire al progresso della tecnica siderurgica.

Non v'è alcuna restrizione circa il luogo in cui le ricerche debbono essere condotte — Università, Scuola tecnica superiore, Officina — purchè appaia adatto per le investigazioni metallurgiche.

Nel 1910 furono assegnate otto borse, di cui quattro dell'importo di L. 2500 ciascuna a studiosi di Londra (due), di Manchester, di Aachen; e tre di L. 1250 a studiosi di Parigi (due) e di Scheffield.

L'Istituto tiene normalmente a Londra la sua Assemblea di primavera; e in altre città della Gran Bretagna od all'estero l'Assemblea autunnale.

All'estero si sono tenute sin'ora le seguenti riunioni: Liegi, 1873 — Parigi, 1878 — Düsseldorf, 1880 — Vienna, 1882 — Parigi, 1889 — New York, 1890 — Bruxelles, 1894 — Bilbao, 1896 — Stockholm, 1898 — Parigi, 1900 — Düsseldorf, 1902 — New York, 1904 — Vienna, 1907.

Nel corrente anno, ai primi di ottobre, l'Assemblea autunnale si riunirà a Torino. E' ormai assicurato l'intervento di oltre 350 Soci dell'Istituto.

Alla Assemblea saranno presentati numerosi e importanti rapporti scientifici e tecnici, anche da studiosi italiani. Sono fin'ora posti all'ordine del giorno i seguenti argomenti di discussione:

1. Giolitti F. e Carnevali F. - Sulla cementazione con gas compressi. — 2. Giolitti F. - Nuovi processi industriali per la cementazione dell'acciaio — 3. Carnevali F. - Sulla saldatura autogena dei metalli — 4. Grenet L. - Sulla trasformazione dell'acciaio entro i limiti di temperatura usati per il trattamento a caldo — 5. Kroll V. A. - Sulle scorie basiche — 6. Slocum C. V. - Sull'impiego del titanio nel ferro e nell'acciaio — 7 Vogt J. H. L. - Sulle proprietà fisico-chimiche delle scorie.

Il Consiglio Direttivo dell'Associazione londinese ha poi cortesemente fatto presente che i Soci dell'Iron and Steell Institute — pei quali è stato sempre di particolare interesse apprendere notizie sulla industria siderurgica del Paese in cui essi tengono la loro Assemblea — sarebbero lieti ed onorati che alcuni tra i loro Colleghi italiani volessero presentare una o più memorie atte ad illustrare le condizioni industriali dell'Italia per ciò che riflette le miniere di ferro e la produzione siderurgica.

Accogliendo ben volentieri il gradito invito, *l'Associazione fra gli industriali metallurgici italiani* ha provveduto — grazie alla volonterosa collaborazione di alcune competenti persone — perchè sia convenientemente illustrato alla Assemblea lo stato attuale delle industrie mineraria e siderurgica italiana. Il cômpito è stato affidato ai seguenti Relatori:

I. - *Le miniere italiane di ferro.* — 1. Testa ing. L. - Le miniere della Sardegna — 2. Crida ing. A. - Le miniere del Piemonte — 3. Martelli ing. G. - Le miniere delle Alpi Lombarde. — 4. Calvi cav. G. - Le miniere della Valle Brembana — 5. Ciampi ing. A. - Le miniere dell'Italia centrale — 6. La Valle prof. G. - Le miniere dell'Italia meridionale-continentale e insulare.

II. - *Le applicazioni dell'elettricità alla siderurgia* - 7. Catani ing. R. — I forni elettrici per la produzione della ghisa e dell'acciaio, e le altre applicazioni della elettricità alla siderurgia in Italia.

III. - *Stato dell'Industria siderurgica in Italia.* - Dompé ing. L. e Pucci ing. F. S. — Sulle condizioni attuali dell'industria siderurgica in Italia.

L'Associazione provvederà poi a predisporre alcuni Cenni statistici sul commercio internazionale dei prodotti siderurgici, specialmente nei rapporti con la Gran Brettagna.

Inoltre — col pensiero di porre in rilievo come anche l'Italia partecipi al movimento contemporaneo di studi e di ricerche scientifiche nel difficile campo della metallurgia — l'Associazione si propone di compilare una Bibliografia delle opere e delle monografie pubblicate nell'ultimo decennio da studiosi italiani in volumi o in Riviste su argomenti attinenti alla mineralogia del ferro, alla tecnica siderurgica, ed alla metallografia del ferro e dell'acciaio; — all'uopo ha iniziata apposita inchiesta presso le Università, le Accademie, le Associazioni e le Riviste tecniche, gli Editori, ecc. L'inchiesta, non ancora ultimata, ha già dato resultati, se non completi, certo copiosi.

***

La riunione si inaugurerà a Torino il 1° ottobre: il 4, partenza per Savona, per visitarvi le officine della Siderurgica; il 5 a Genova; il 6

Digitized by Google

a Pisa; nei giorni 7, 8 e 9 a Roma; il 10, 11 e mattina del 12 a Napoli, con visita alle officine dell'Ilva; nel pomeriggio del 12 ritorno a Roma, donde si partirà il giorno successivo per visitare l'Acciaieria di Terni, continuando il giorno stesso per Firenze; il 15 partenza per Milano, dove il 16 si chiuderà la riunione.

---

**Le imprese elettriche in Italia.** — Riportiamo dall'*Elettricista* la seguente tabella contenente alcuni dati sulle maggiori Società esercenti imprese elettriche in Italia.

| NOME E SEDE DELL'AZIENDA | Potenza in HP. | Capitale azioni e obbligazioni in milioni di lire | Valore nominale delle azioni in lire | Corso di compenso dei titoli fine dicembre 1910 |
|---|---|---|---|---|
| Società lombarda distribuzione energia elettrica – *Milano* | 28.500 | 18,7 | 500 | 1130 |
| Società generale italiana Edison – *Milano* | 37.000 | 18 | 150 | 682 |
| Società elettrica bresciana – *Brescia.* | 18.580 | 17,5 | 100 | 126 |
| Società anonima imprese elettriche Conti – *Milano* | 57.750 | 21 | 250 | 354 |
| Società Elettricità Alta Italia – *Torino.* | 22.250 | 30 | 250 | 250 |
| Società generale elettr. dell' Adamello – *Milano* | 47.500 | 12,5 | 200 | — |
| Officine elettriche genovesi – *Genova* | 12.000 | 24 | 250 | 500 |
| Società meridionale elettricità – *Napoli* | 14.200 | 10 | 250 | — |
| Società forze idrauliche del veneto – *Venezia* | 22.160 | 12,7 | 175 | — |
| Unione esercizi elettrici – *Milano* | 10.740 | 14 | 100 | 98 |
| Società napoletana imprese elettriche – *Napoli* | 10.000 | 10,8 | 100 | — |
| Società anonima « Orobia » – *Lecco* | 8.150 | 12 | 200 | — |
| Società sicula imprese elettriche – *Palermo.* | 5.000 | 12 | 250 | — |
| Società elettrica Riv. di Ponente Negri – *Porto Maurizio* | 77.400 | 15 | 200 | 240 |
| Società adriatica di elettricità – *Venezia* | 14.500 | 12 | 100 | 96 |
| Società toscana imprese elettriche – *Firenze* | 5.000 | 9 | 500 | 1000 |
| Società forze idrauliche « Moncenisio » *Torino* | 11.680 | 7,1 | 100 | 110 |
| Società elettr. Comense « A. Volta » – *Como* | 3.250 | 6 | 100 | — |
| Società elettr. della Sicilia orientale – *Milano* | 15.500 | 7 | 500 | — |
| Società bergamasca per distribuzione energia elettrica – *Bergamo* | 3.500 | 5,9 | 500 | 570 |
| Società anonima idro-elettrica ligure – *Milano* | 5.700 | 8 | 250 | 240 |
| Società anonima forze idrauliche « B. Crespi » – *Milano* | 11.250 | 6,2 | 250 | 316 |
| Società anonima elettrica barese – *Bari* | — | 2,5 | 100 | — |
| Società forze motrici « Cismon Brenta » – *Milano* | 10.000 | 2 | 200 | ... |
| Società elettrica Ossolana – *Intra* | — | 1,6 | 250 | — |
| Società ligure-pugliese esorc. imprese elettriche – *Genova* | — | 1,1 | 100 | 54 |
| Città di Torino – *Torino* | 18.000 | — | — | — |
| Città di Milano – *Milano.* | 40 000 | — | — | — |
| Società anglo-romana – *Roma.* | 25 200 | 40 | 500 | 1280 |

Di tutte queste Società una parte minima assorbe, per un' industria che è alle sue stesse dipendenze, l'energia prodotta: la massima parte vende diverse frazioni della sua corrente. Anzi, bene spesso, tali aziende hanno creato nuove industrie in luoghi ove prima non esistevano, e hanno trasformate e migliorate quelle che in precedenza solevansi servire di altra energia. Le industrie meccaniche, chimiche, tessili, le imprese di illuminazione, di trasporto, i mulini, ecc., hanno ricevuto dell'elettricità un impulso fortissimo al loro sviluppo, e nuovi potenti organismi hanno concentrato in fabbriche grandiose parecchi piccoli stabilimenti sparsi qua e là.

---

**Nota sulle forze idrauliche.** — A complemento della notizia già pubblicata (1), riportiamo nella seguente tabella i dati sugli impianti esistenti nelle Alpi francesi, che per la maggior parte servono per miniere e per centrali d' illuminazione e di forza:

| Corso d'acqua | Potenza minima HP. | Potenza massima HP. |
|---|---|---|
| Dranse | 600 | 1.100 |
| Arve | 14.000 | 54.880 |
| Fier | 1.220 | 3.400 |
| Guiers | 4.000 | 14.760 |
| Rodano | 12.000 | 22.000 |
| Isère | 5.000 | 13.500 |
| Doron | 4.700 | 11.800 |
| Arly | 6.200 | 20.300 |
| Arc | 28.000 | 88.345 |
| Brida | 3.890 | 10.000 |
| Romanche | 21.580 | 59.810 |
| Drac | 10.440 | 25.415 |
| Diversi nel territorio dell' Isère | 23.980 | 30.830 |
| Drôme | 570 | 670 |
| Lez | 70 | 90 |
| Durance | 30.500 | 93 000 |
| Argens | 750 | 3.800 |
| Siagne | 3.500 | 8.600 |
| Louf | 2.000 | 3.200 |
| Varo | 4.800 | 8.350 |
| Roya | 150 | 275 |
| TOTALE | 179.160 | 474.125 |

Sono inoltre in progetto i seguenti ulteriori impianti:
Fier, della potenza di 35 HP. — Isère, della potenza di 200.000 HP. — Durance, della potenza di 400.000 HP. — Varo, della potenza di 85.000 HP. — Rodano, della potenza di 300.000 HP.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, nº 4, p. 67.

## CORRISPONDENZE

Riceviamo e pubblichiamo:

*Roma, 24 luglio 1911.*

*Stimatissimo sig. Direttore di*
« L'INGEGNERIA FERROVIARIA » - ROMA.

In occasione di recenti esperienze, col passaggio della truppa, eseguite sul *Ponte del Risorgimento* in Roma, venne diramata dalla Ditta costruttrice una circolare a stampa, con la quale si invitavano i tecnici ad assistervi, e si dava rilievo a scopi speciali cui le esperienze stesse dovevano tendere; scopi che erano stati indicati anche in un estratto del giornale tecnico *Le beton armé*, che venne parimenti distribuito ad alcuni tecnici.

I collaudatori del Ponte tengono a rettificare che, contrariamente a quanto lascierebbero supporre le dette comunicazioni a stampa, l'iniziativa di tali prove non spetta a loro; che anzi essi non credettero parteciparvi *ufficialmente*, di che ebbero a scrivere e alla Società Porcheddu e all'Assessore ai Lavori pubblici comm. Bentivegna, avanti che le esperienze avessero luogo, essendo state già eseguite regolarmente le prove contrattuali di collaudo. Ciò dichiarano anche per il fatto che essi non possono condividere le idee dell'Impresa circa alcune interpretazioni dei risultati delle prove.

Soltanto i sottoscritti proff. Ceradini e Guidi si interessarono alle esperienze per l'occasione che loro si offriva di eseguire in condizioni

Digitized by Google

molto favorevoli e su di un'opera di tanta mole rilievi di deformazioni, dovute a sollecitazioni dinamiche, con apparecchi registratori di grande sensibilità.

C. Ceradini.
C. Guidi.
R. Rinaldi.

* * *

*Roma, 24 luglio 1911*

*Stimatissimo sig. Direttore di*
« L' Ingegneria Ferroviaria » - Roma.

Il sottoscritto, *Consulente tecnico del Comune di Roma* per la costruzione del *Ponte del Risorgimento*, avendo veduto citato il suo nome insieme con quello degli illustrissimi componenti la Commissione collaudatrice del detto Ponte, e come Segretario della Commissione stessa, in una pubblicazione del giornale tecnico *Le béton armé* distribuita ad alcuni tecnici in occasione di esperienze recentemente eseguite sull'opera col passaggio della truppa, si associa alle dichiarazioni contenute nella lettera diretta alla S. V. dai signori collaudatori a proposito delle esperienze medesime, e specialmente per ciò che riguarda la sua partecipazione ad esse e alcune interpretazioni che si attribuirebbero dall'Impresa costruttrice ai risultati conseguiti.

Con molto ossequio, e con preghiera di pubblicare

*Devotissimo*
Prof. Carlo Parvopassu
*della R. Università di Padova.*

# BIBLIOGRAFIA

*L'A. B. C. du Chauffeur par Henri Mathieu — Paris. Librairie Ch. Béranger. — 1 vol, 250 pag., 84 fig. — Prix 4 frs.*

E' un volume rilegato tascabile e contiene, descritto e spiegato, tutto quanto può interessare i fuochisti e i macchinisti delle macchine a vapore. Dopo le indicazioni di indole generale relative alla produzione del vapore a pressione, sono date alcune notizie sui combustibili. L'A. passa quindi alla descrizione dei principali tipi di caldaie, da quelle a grandi corpi e fuoco esterno, alle tubolari a fuoco interno, per passare poi alle caldaie verticali e a quelle a tubi d'acqua e a grande superficie. Segue la descrizione degli apparecchi accessori delle caldaie, e cioè di quelli per alimentazione, degli indicatori di livello, valvole di sicurezza, indicatori di pressione, ecc.; completano questa prima parte le istruzioni teoriche e pratiche sulla condotta delle caldaie, e sulla loro manutenzione e conservazione avuto riguardo specialmente ai depositi e alle incrostrazioni, ai pericoli di esplosione, ecc.

In una seconda parte del libro, l'A. tratta delle macchine a vapore dandone un cenno generale e illustrando il funzionamento del vapore nei cilindri, la trasformazione del moto alternativo in rotativo, i sistemi di regolazione e la doppia espansione. Segue un cenno sulla condensazione spiegato colla descrizione di una macchina a condensazione.

Anche per le macchine a vapore tanto a scappamento libero che a condensazione, l'A. dà le principali norme per la condotta, la sorveglianza e la manutenzione, indicando una quantità di norme utili per le piccole riparazioni occorrenti.

Completano il volume le norme per la preparazione e l'esecuzione delle prove regolamentari delle caldaie.

In complesso il volume è dunque pratico e interessante e può riuscire utile a molti.

E. P.

***Mostra delle opere pubbliche all' Esposizione Internazionale di Torino 1911. — Ministero dei Lavori Pubblici.** — 1 vol., 250 pagine 2 tavole, 22 fig.*

Il Ministero dei Lavori pubblici, che ha lunghe ed onorevoli tradizioni nella riuscita delle sue Mostre alle Esposizioni Internazionali, ove, con molta soddisfazione dell'amor proprio nazionale, l' opera sua e quella dei suoi organi è stata sempre assai favorevolmente giudicata ha pubblicato, in lussuosa veste tipografica dovuta all'Istituto Italiano d'Arti grafiche di Bergamo, il suo Catalogo per la mostra di Torino.

Alle organizzazione di questa Mostra accudì con intelletto d'amore, una Commissione presieduta dal comm. I Maganzini, nome questo che dà sicuro affidamento per l'ottima riuscita della Mostra stessa, sia per la solerzia ben nota del chiaro Presidente di sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici, sia per la sua competenza in fatto di Mostre Internazionali; è noto come sul nome del Maganzini, nella decorsa Esposizione di Bruxelles del 1910, si affermassero concordi i delegati stranieri per la sua nomina a Presidente della giuria per la sezione delle opere pubbliche.

Avremo occasione di occuparci su queste colonne della bella Mostra delle opere pubbliche a Torino come già facemmo per quella ferroviaria (1); vogliamo intanto dare un breve riassunto del contenuto del *Catalogo*.

Premesse alcune notizie preliminari sulla organizzazione del Ministero dei LL. PP., nella prima parte si tratta dei ponti marittimi, bonificazioni, opere idrauliche, navigazione interne e porti e strade, riportando per ogni singolo argomento delle notizie generali e l'elenco degli oggetti esposti. Segue la seconda parte dedicata al Magistrato delle Acque per le provincie venete e di Mantova; la terza si occupa del Consorzio autonomo del porto di Genova; la quarta dei consorsi di bonificazioni e nella quinta ed ultima delle Amministrazioni demaniali.

Come risulta da questa semplice enumerazione, la Mostra è riuscita completa ed organica nelle sue varie parti; e poichè in essa numerosi sono i documenti che si riferiscono allo stato delle opere pubbliche nel 1860, possiamo dire che essa costituisce una sintesi completa dello sviluppo dei lavori pubblici in Italia nel primo cinquantennio di unità nazionale.

E terminiamo, ripetendo quanto già avemmo a raccomandare; e cioè che anche a questo *Catalogo* venga data la massima diffusione, non limitandosi a distribuirlo al Padiglione di Torino, ma inviandolo inoltre in esame nei vari centri importanti.

G. P.

*G. E. Falk — Il valico ferroviario per la Svizzera orientale e gli interessi economici italiani. — 1 fasc., 42 pag., 1 carta. — Milano, 1911.*

Sull'importante argomento del valico ferroviario per la Svizzera orientale, il Falk, presidente dell'Associazione fra gli Industriali metallurgici italiani, ha pubblicato, in questi giorni, una sua pregevole monografia, la quale va ad aggiungersi alle molte che tecnici, economisti, politici e militari, hanno pubblicato in merito alla scelta del tracciato del nuovo valico alpino, e della quale *L'Ingegneria Ferroviaria* non ha mancato di occuparsi largamente, come richiedeva la gravità dell'argomento e la sua indole speciale (2).

Il Falk comincia con lo studiare i valichi alpini nei riguardi della esportazione italiana verso il Nord, e cioè in Svizzera ed in Germània, che sono le nostre principali clienti, e quindi dell'importazione italiana. Segue uno studio sui valichi alpini ed il commercio di transito, e sui traffici internazionali della Germania e della Svizzera, e dopo aver dimostrata la necessità di un nuovo valico alpino, passa a studiarne la funzione economica.

Nell'ultimo capitolo infine si occupa della incontrastata superiorità, sia nei riguardi tecnici che economici, del valico dello Spluga in confronto all'altro del Greina, e termina confutando l'insieme dei motivi che tendono a giustificare l'atteggiamento del Piemonte nella vitale questione.

Non riportiamo quì le considerazioni del Falk, che sono le stesse già ripetutamente svolte nella nostra Rivista; crediamo tuttavia riportarne gli ultimi periodi, sintesi del tutto il denso studio al quale non può mancare il benevolo apprezzamento di quanti seguono con amore l'importante questione.

« Quello che qui importa di rilevare — come un fatto sul quale non è possibile la discussione — è che lo Spluga risulta ancor più conveniente del Greina per i rapporti con la Baviera ed il Wüttemberg, e quindi col resto della Germania centrale.

« Più conveniente, perchè riduce le distanze effettive, le distanze di tariffa, il costo dei trasporti. Insistiamo su questa circostanza che

(1) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1911, n° 1, p. 213.

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1906, n°. 22, p. 357, n° 23, p. 373, n° 24, p. 393 — 1907, n° 1, p. 2, n° 2, p. 18, n° 13, p. 220 — 1908, n° 8, p. 131, n° 16, p. 262 — 1910, n° 12. p. 179 e 180, n° 14, p. 202, n° 15, p. 237, n° 16, p. 251.

Digitized by Google

è davvero decisiva per i nostri traffici internazionali: lo Spluga, non il Greina, avvicina economicamente l'Italia alla Germania ed alla Svizzera. Per il Greina si ha un raccorciamento chilometrico (sempre inferiore a quello che resulta per lo Spluga) rispetto ai valichi attuali, ma non un raccorciamento « economico »; il costo dei trasporti, mantenuti sulle linee svizzere per un tratto di poco inferiore all'attuale, è ancora tanto elevato da render vano il beneficio della diminuzione di pochi chilometri nel percorso effettivo ».

## GIURISPRUDENZA

### in materia di opere pubbliche e trasporti

**Espropriazioni per pubblica utilità** – *Legge pel risanamento della città di Napoli – Momento determinativo dell'indennizzo – Carattere delle leggi sulle espropriazioni per pubblica utilità.*

L'art. 77 della legge 7 luglio 1907, n° 429 che estende alle espropriazioni ferroviarie gli art. 12 e 13 della legge 15 gennaio 1885, n° 2892 pel risanamento della città di Napoli, è applicabile non soltanto ai lavori disposti dopo la entrata in vigore di detta legge del 1907, ma anche a quelli, che in quel momento erano in corso di esecuzione.

La legge sulle espropriazioni per pubblica utilità e quelle che la modificarono, sono leggi d'indole procedurale, e quindi ricevono immediata applicazione anche per gli atti ed i procedimenti in corso.

Nelle espropriazioni ferroviarie precedute da occupazioni temporanee, il momento estimativo per la determinazione della relativa indennità, è quello della occupazione e non del Decreto Prefettizio che pronuncia la espriopriazione.

Corte di Cassazione di Firenze – 22 aprile 1911 – Ferrovie dello Stato c. D'Aronco Quinto – Est. Cicori.

**Personale** – *Infortunio sul lavoro – Diminuzione nella capacità lavorativa.*

L'inabilità permanente è *parziale* quando l'operaio rimane idoneo a qualche lavoro in *genere*, senza riguardo al lavoro particolare cui egli era addetto prima dell'infortunio.

Tribunale di Chieti – Udienza – 14-22 febbraio 1911 – Pierantozzi c. Ferrovie dello Stato.

**Personale** - *Morte avvenuta in servizio - Impiegato - Irrisarcibilità del danno non prodotto da colpa.*

Il risarcimento del danno incolpevole a favore degli aventi diritto dell'*impiegato* morto in servizio, non trova il suo fondamento in nessuna disposizione di legge.

Il fatto che l'impiegato è montato su di un predellino di un vagone in manovra ed è questo caduto per un brusco movimento, trovando la morte, esclude qualsiasi colpa dell'Amministrazione nella morte medesima.

Tribunale di Roma – Udienza – 1° Sezione, 12 gennaio-10 febbraio 1911 – De Carolis ved. Paris c. Ferrovie dello Stato.

**Risarcimento di danni**. — *Azione contro l'Amministrazione ferroviaria.*

Il destinatario non ha azione contro l'Amministrazione ferroviaria, per risarcimento dei danni dipendenti dal contratto di trasporto, se non ha proceduto allo svincolo, reale o simbolico, della spedizione, anche se è in possesso della ricevuta di spedizione.

Tanto meno questo semplice possesso può bastare, in mancanza di atto regolare e legale, a stabilire nel destinatario la qualità di mandatario del mittente, come non può servire all'uopo la dimostrazione di essere proprietario della merce, oggetto del trasporto.

Corte di Cassazione di Torino. – Udienza 17 giugno 1910 — Musetti c. Ferrovie dello Stato – Est. Peyrani.

**Trasporto di merci infiammabili, esplodenti, fulminanti od altrimenti pericolose** – *Art. 401 del Cod. di commercio, 130 lett. c, Tariffa generale, alleg. D legge 27 aprile 1885, categorie 3 a 6 Regolamento per il trasporto delle merci pericolose e nocive, allegato 9 alla Tariffa generale.*

La presunzione di irresponsabilità dell'Amministrazione ferroviaria sancita dall'alinea C. dell'art. 130 della Tariffa generale si riferisce non soltanto alle merci che sono infiammabili per combustione spontanea, derivante dalla loro intrinseca composizione, indipendentemente da causa esterna capace di provocarne l'accendimento, ma ancora a quelle che sono soltanto facilmente infiammabili ed accensibili a causa della loro natura.

Lo zolfo ramato appartiene a questa classe di merci e in caso di incendio dello stesso incombe, a chi l'allega contro il vettore, il provare che il danno avvenne per colpa di questo, presumendosene, fino a prova contraria, la irresponsabilità.

Corte di Cassazione di Roma – Udienza 17 ottobre 1910 – Ferrovie dello Stato c. Società Miniere Sulfuree – Est. Palmieri.

## PARTE UFFICIALE

### Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

ROMA – 70, Via delle Muratte – ROMA

**Relazione sull'ordinamento della Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.**

*Eccellenza,*

Ricevendo la Presidenza di questo Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani l'E. V. volle incoraggiarci ad esporle l'avviso della nostra Associazione circa la questione dell'ordinamento dell'amministrazione ferroviaria dello Stato. Lusingati dell'invito, abbiamo accolto questo, fiduciosi in quanto il nostro Collegio, quale istituto aperto a tutte le categorie di Ingegneri, che si occupano di tecnica ferroviaria, può per tale sua natura affrontare lo studio del complesso problema con oggettività d'intenti, e libertà di giudizio. A dar maggior efficacia all'opera nostra volle questa Presidenza che essa derivasse dalla collettività dei soci, anzichè essere il risultato più o meno impersonale del lavoro d'una Commissione, per quanto opportunamente si potesse questa costituire. Seguendo questo criterio fu distribuito a tutti i soci un completo questionario.

La relazione, che colla presente ci facciamo un dovere presentare all'E. V. non è altro che un metodico riassunto del complesso dei voti così comunicatici dai soci.

Confidiamo con questo d'aver degnamente corrisposto alla fiducia addimostrataci dall'E. V. ed augurandoci d'avere nel tempo stesso portato così un utile contributo agli studi, che in riguardo alla sistemazione dei nostri ordinamenti ferroviarii, con tanta nobiltà d'intenti e fermezza di propositi sta svolgendo l'E. V., abbiamo l'onore di segnarci

**Per il Consiglio Direttivo**
**del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.**

*V. Presidente*
Ing. PIETRO LANINO

*Roma li 19 luglio 1911.*

Digitized by Google

### 1. - QUESITO.

**Date le particolari condizioni del nostro paese, tenuto conto di tutti i nostri precedenti in materia di politica ferroviaria e considerato nelle sue particolari esigenze l'Esercizio di Stato, su quali forme ritenete debba preferibilmente fissarsi od a quali volgersi l'ordinamento generale della nostra Amministrazione delle FF. SS.?**

**In particolare quale tipo di organizzazione ritenete, « nel momento attuale » più confacente ad essa fra le seguenti:**

*a*) **a servizi centrali specializzati;**
*b*) **a grandi compartimenti;**
*c*) **a piccoli compartimenti locali.**

A questo quesito furono date 295 risposte. Di queste 197 sono per l'organizzazione sulla base dei *servizi centrali specializzati*, 75 per l'organizzazione *a grandi compartimenti o direzioni d'esercizio;* 14 per l'ordinamento *a piccoli compartimenti;* 9 risposte risultano ambigue per le riserve in esse contenute sul tipo di ordinamento, sì che non abbiamo potuto classificarle in alcuno dei tre gruppi sopra specificati.

La maggioranza dei voti è quindi in sensibile prevalenza per l'ordinamento a *servizi centrali.* Osserveremo che indipendentemente dalla convinzione in tesi astratta che viene affermata nel senso di ritenere questo tipo di ordinamento come più rispondente oltre che alle ordinarie esigenze del servizio ferroviario in genere, pure alle specifiche abitudini ed attitudini del nostro paese, appare dal complesso delle risposte esaminate che a rendere così larga la preferenza all'ordinamento in parola intervenne pure la considerazione, che questo possa offrire, anche indipendentemente da ogni prevalente suo merito intrinseco, la soluzione di minimo sforzo, e quindi anche di minimo perturbamento dell'attuale stato di cose, verso una sistemazione definitiva e stabile dei nostri ordinamenti ferroviari, e questo in quanto esso ha sempre persistito almeno embrionalmente nel seno della primitiva organizzazione, per venire poi grado grado riprendendo il sopravvento, e ciò con evidente beneficio dell'azienda e quasi per ineluttabile esigenza di cose, anzi che per intenzionale volere di uomini.

Già oggi tutta la nostra azienda ferroviaria tende a stabilire il suo definitivo assetto sulla base dei servizi centrali, ed a questo è naturalmente predisposta: per giungere a tale risultato non è quindi necessario ricorrere a radicali provvedimenti di riforma, per loro natura sempre perturbatori, ma basta assecondare il movimento naturale già iniziato con provvedimenti graduali e persistentemente coordinati ad un fine purchè questo sia chiaramente prestabilito e fermamente voluto.

Di questa considerazione d'ordine essenzialmente pratico appare particolarmente sollecita la quasi totalità dei nostri soci, poichè indipendentemente dal personale modo di concepire in tesi astratta il tipo d'ordinamento ideale della nostra azienda ferroviaria di Stato, si può dire che quanti ebbero ad esprimere il loro giudizio sull'argomento in parola, tutti ebbero a mostrarsi gravemente preoccupati dalla deplorevole instabilità dei nostri ordinamenti ferroviari e della pericolosa tendenza a mutarli, nell'affannosa e non sempre ponderata ricerca di un meglio molto ipotetico, o per essere più sinceri per la comoda abitudine mentale di riferire con troppo facile semplicismo a difetto d'ordinamenti, inconvenienti che derivano invece da cause ben altrimenti complesse.

Conviene però soggiungere che dall'assieme delle risposte ottenute, a lato della preoccupazione sopraccennata appare non meno unanime in quanti ebbero a pronunziarsi favorevolmente al tipo d'ordinamento a servizi centrali, il concetto che a questo debba essere strettamente connessa, come condizione necessaria, una netta e profonda demarcazione fra quanto è inerente alle funzioni direttive e quanto spetta invece a quelle esecutive, facendole corrispondere una precisa separazione dei singoli organi amministrativi per modo che ognuno di questi e specialmente gli organi esecutivi siano dotati, nell'ambito delle rispettive competenze, di tutta quella libertà d'azione e d'iniziativa che sono essenziali a che si eviti ogni duplicazione di funzioni e sovrapposizioni di competenze. Appunto se la maggioranza dei pareri torna in favore dell'ordinamento a servizi centrali si è perchè è convincimento che solo organizzando su tale base la nostra amministrazione ferroviaria di Stato si possa giungere a quella eliminazione di duplicazione di funzioni, che deve precisamente costituire il fine d'ogni sana tendenza riformatrice e quasi diremo la pietra di paragone fra i diversi sistemi da esaminarsi.

È quindi in questo senso che viene invocato dai nostri soci abbia a volgersi l'opera di sistemazione dei nostri ordinamenti ferroviari, opera apparentemente modesta in quanto perde il carattere di una vera e propria riforma, (ed in ciò sta appunto il suo valore pratico) ma opera di tale efficacia da potere addurre a notevoli e reali benefici, senza richiedere pericolosi perturbamenti e senza affrontare paurose incognite, purchè essa possa essere esplicata con continuità di metodo, libertà d'azione e fermezza di provvedimenti.

***

Per l'ordinamento a grandi compartimenti si sono pronunziati favorevoli 75 soci sui 295, che hanno data risposta al relativo quesito.

Nel loro complesso queste risposte partono dal concetto comune che la suddivisione in organismi territoriali dell'attuale rete ferroviaria italiana si imponga in considerazione del suo sviluppo, in quanto questo non appare facilmente conciliabile con una unica organizzazione direttiva centrale. Questa preoccupazione particolarmente prevale per quanto è relativo al servizio del movimento.

Il voto favorevole ai grandi compartimenti non infirma quindi nella sua essenza il concetto della specializzazione dei servizi, ma mosso dalla preoccupazione dell'eccessivo lavoro che verrebbe a riversarsi nel caso d'un unico organismo centrale per ognuno di tali servizi, tende invece a scindere l'attuale rete di Stato, in quanto appare eccessivamente estesa, in diversi organismi di più modesta circoscrizione territoriale, sì da contenere la zona d'azione dei vari servizi, che poi in seno a tali organismi verrebbero sempre a costituirsi, in quel limite che essi ritengono imposto dalla reale potenzialità dei detti organi centrali. Informato a questo concetto il voto della maggioranza di quanti ebbero a dichiararsi favorevoli all'ordinamento per grandi compartimenti, stabilisce come necessariamente collegata a questo, con valore, diremo quasi pregiudiziale, che i compartimenti in parola debbano costituirsi quali veri organismi completi in ogni loro parte, con bilancio, ruolo di personale e dotazione di materiale rotabile proprio, sì da formare altrettanti veri e propri enti amministrativi a sè, vale a dire vere e proprie reti amministrativamente autonome.

La maggioranza dei pareri espressi riterrebbe doversi tali reti disporre su sistemi longitudinali alla penisola riducendole anche numericamente a due sole. Alcuni consigliano tuttavia l'organizzazione trasversale con sistemi convergenti sui maggiori nostri porti; in genere però la tendenza è di sostenere la ricostituzione del gruppo adriatico limitato se del caso a Brindisi; di quello Mediterraneo limitato a Roma, formando in pari tempo un gruppo Meridionale coll'aggregamento delle linee del Tirreno e del Ionio al sud di Roma. Ciò oltre naturalmente al sistema siculo di per sè indipendente. Notevole è pure la tendenza che del resto appare anche in alcuni dei sostenitori dell'ordinamento unico a servizi centrali, di separare dall'esercizio della rete principale quello delle reti complementari suddividendo questa in molteplici piccoli aggruppamenti di carattere locale.

Pochissimi sono i soci che non abbiano subordinato alla assoluta autonomia delle reti il concetto di basare

Digitized by Google

sulla costituzione di queste la desiderata semplificazione dei nostri organismi ferroviari, ammettendo cioè che a lato di queste grandi direzioni compartimentali d'esercizio possano sussistere presso la direzione generale le singole direzioni dei servizi; poichè la maggioranza degli stessi soci che ebbero a pronunciarsi favorevoli al tipo d'ordinamento in parola conviene a questo riguardo nel concetto che per tale via si cadrebbe effettivamente in una sovrapposizione di tipi d'ordinamento fra loro antiteci, lasciando quindi sussistere congenita nello stesso nuovo organismo una causa di continui conflitti di competenze e conseguentemente una ragione di duplicazioni di funzioni.

* * *

A soli 14 sommano complessivamente i voti favorevoli all'ordinamento su piccoli compartimenti e ciò non tanto perchè dal contesto delle dichiarazioni avute anche in altro senso, simile organizzazione appaia più delle altre difettosa in linea astrattamente teorica, ma perchè essa fu già tentata nel 1905 senza riescire ad imporsi. Gli stessi sostenitori degli altri tipi d'ordinamento riconoscono essere dovuto tale insuccesso anche a condizioni non favorevoli di ambiente. e di mentalità del personale, ma da queste non si può nè si deve d'altra parte fare astrazione ogni qualvolta si tratti di risolvere un problema così complesso quale quello dell'organizzazione dei nostri servizi ferroviari, che anzi diremo in tal caso simili considerazioni d'ordine puramente pratico abbiano il più delle volte ad assumere valore decisivo.

## 2. - QUESITO.

**Quale ripartizione di servizi (centrale o locali) e quale loro reciproco raggruppamento ritenete meglio confacenti alle particolari esigenze della nostra Azienda ferroviaria di Stato?**

Su questo secondo quesito può dirsi essere unanime l'avviso di quanti ebbero a darvi risposta, che cioè i servizi veri e propri, fondamentali dell'esercizio ferroviario siano unicamente *il movimento, la trazione ed il mantenimento* con unita a questo la sorveglianza delle linee; che ogni altro servizio sia semplicemente complementare ed accessorio e che anzi una parte di essi ad esempio e principalmente il Personale e gli Approvvigionamenti e secondo altri in parte pure il Legale e la Contabilità, possano vantaggiosamente cedere gran parte delle loro competenze ai tre servizi attivi citati, senza che ad ogni modo con questo venga implicitamente ad affermarsi la necessità d'una radicale soppressione di tutti questi servizi, almeno considerando questi quali singole branche della Direzione generale. Essi dovrebbero però in tal caso limitare la loro competenza ai soli atti che sono diretta emanazione di questa, senza inceppare il sollecito decorso di tutti quelli che sono invece di diretta spettanza dei singoli servizi, eliminandosi a questo fine il sistema prevalente dei successivi esami della stessa questione in sedi gerarchicamente sovrapposte. Così concepita la funzione di questi servizi complementari sarebbe logico meglio proporzionarne la posizione gerarchica di fronte ai servizi veri e propri, che dovrebbero avere per l'importanza e mole propria una evidente prevalenza.

Numerosi soci si esprimono nel senso di ritenere opportuno si stabiliscano fra la Direzione Generale ed i singoli servizi, organi direttivi intermediari dotati di personalità propria, quali erano in sostanza le direzioni d'esercizio dei trasporti e dei lavori presso la cessata Rete Adriatica. Così appare generalizzato l'avviso che possa tornare di sensibile beneficio una più intima fusione di rapporti fra il servizio del movimento e quello della trazione, liberando piuttosto quest'ultimo dagli attuali legami del servizio del materiale, che troppo ne differisce per finalità ed abitudini mentali.

Prevale pure il concetto che l'Amministrazione ferroviaria potrebbe liberarsi con profitto dei servizi di navigazione, eccezione fatta per quello dei ferry-boats, e così pure che non tornerebbe in suo danno se fosse sollevata dalla cura e responsabilità delle nuove costruzioni, che già oggi dirige quale mandataria.

## 3. - QUESITO.

**Ritenete che esista effettivamente un'ingerenza parlamentare nell'intimo dell'Azienda**
**Quali le cause, quali gli effetti?**

Significativo è l'incondizionato consenso dei nostri soci nel lamentare l'esistenza di una reale inframmettenza parlamentare nell'andamento dell'azienda e lamentarne gli effetti gravemente nocivi.

Quest'ingerenza non appare essere quella che legittimamente deriva dal doveroso controllo, che il Parlamento deve esercitare sull'andamento generale dell'azienda ferroviaria, controllo che dovrebbe trovare la sua sede naturale ed unica nelle discussioni parlamentari e negli altri atti ufficiali del Parlamento. Anche se tale forma d'intervento parlamentare si allontana alle volte essa pure dal suo vero ufficio in quanto si riflette su questioni di ordinaria amministrazione, dai quali dovrebbe mantenersi estranea la cura d'ogni elemento esteriore a questa, non sono tuttavia queste le forme dell'ingerenza parlamentare che tornano in effettivo danno della nostra azienda ferroviaria di Stato.

Le ingerenze in parola sono le pressioni che si esercitano personalmente e direttamente da molti parlamentari non solo verso i più alti funzionari della Direzione generale delle ferrovie, ma verso quasi ogni singolo funzionario anche per atti di pura e semplice amministrazione. Così ogni giorno si va sempre più rafforzando in seno al personale ed agli altri interessati il concetto che per tale via esistano poteri o forze estranee all'Amministrazione ferroviaria, in grazia ai quali si possano da questa ottenere, o si possano alle volte anche imporre provvedimenti, che verrebbero altrimenti negati quando prevalesse la sola cura dell'esclusivo interesse dell'Amministrazione. Così si produce oltre al male diretto ancor maggior danno indiretto all'Amministrazione stessa in quanto si ingenera nei funzionari come un senso di sfiducia sulla autorità del proprio ufficio e nei dipendenti si rafferma la presunzione, che per molti diviene certezza, di potersi sottrarre per via d'aderenze estranee a questa autorità, il che significa in definitiva all'atto pratico un generale disamorarsi del servizio ed un profondo rilassamento dei rapporti disciplinari.

## 4. - QUESITO.

**Come credete si possa, con reale e diretto beneficio anche dell'Azienda ferroviaria, stimolare l'attività e la diligenza delle singole categorie di agenti?**

Le risposte a questo riguardo sono unanimi nel senso che non sia per la via dei premi a larga base, i quali divengono a poco a poco un diritto fisso ed una larvata integrazione di salario, che si possa ottenere quello stimolo ad acuire la propria intelligenza e ad aumentare la propria attività a favore del miglior rendimento del proprio lavoro a beneficio dell'azienda, quale appunto dovrebbe essere lo scopo vero ed unico di simili premi.

In genere si nota come in materia di compensi al personale prevalga l'erroneo sistema di dare largo sviluppo agli assegni e compensi straordinari, conglobando con questi a poco a poco gli stessi, premi una volta che a questi si è dato un carattere fisso, e ciò con danno reale degli agenti non che della stessa amministrazione.

Sono concordi i nostri soci nell'affermare che per ottenere un reale beneficio per l'amministrazione necessiti rendere più individuale l'assegnazione del premio, ottenendo in pari tempo che questa sia pronta e che in essa appaia evidente il diretto rapporto di conseguenza e di proporzionalità fra il premio assegnato ed il be-

Digitized by Google

neficio effettivamente derivato all'azienda dall'atto cui il premio si riferisce. Così certi premi minori specialmente di carattere straordinario dovrebbero essere lasciati in facoltà d'ogni singolo superiore immediato, che appunto dalla assegnazione di questi potrebbe ricavare stimolo alla diligenza del lavoro del proprio dipendente, quasi sempre molto più efficacemente che non dai provvedimenti disciplinari.

### 5. - QUESITO.

**Quali osservazioni e proposte avete a fare circa i rapporti disciplinari interni?**

La questione coinvolta dal quesito 5° è per la sua stessa natura delicata. Astenendosi da ogni unilateralità di giudizio il complesso delle risposte pervenuteci a questo riguardo pone in evidenza come mentre i concetti universalmente prevalenti ovunque oggigiorno in materia disciplinare rendano già di per sè particolarmente delicato l'esercizio dell'autorità in genere, questo divenga tanto più difficile e meno efficace in una amministrazione quale quella delle nostre ferrovie dello Stato presso la quale la procedura per l'applicazione delle sanzioni disciplinari è divenuta talmente involuta e lenta, che toglie alla punizione ogni efficacia, sia perchè questa viene in effetto sottratta alla personalità del superiore, che ne subisce a sua volta una diminuzione d'autorità ed anche di responsabilità personale, sia perchè giungendo la punizione tarda nella sua effettiva applicazione essa riesce snaturata nel suo carattere e privata d'ogni reale efficacia morale.

Si può dire sia unanime nei nostri soci il voto che necessiti rendere più spedita la procedura disciplinare, ristabilendo in più diretto contatto il superiore col proprio dipendente, e questo non soltanto nei riguardi della funzione punitiva, ma anche e principalmente, nei riguardi alle proposte di avanzamento a scelta e alla partecipazioni ai premi ai compensi straordinari, come accennato indirettamente pure al quesito 4°.

Una notevole parte delle risposte a questo quesito, mette pure in evidenza quanto sia letale per il saldo mantenimento dei più fondamentali rapporti disciplinari, la convinzione che si è andata formando e radicando e non a torto, in tutto il personale ferroviario, che cioè esistano poteri estranei all'amministrazione ferroviaria, che abbiano potuto e possano tutt'ora in certi casi ritardare ed anche annullare il provvedimento disciplinare, proposto dal superiore quale voluto dall'interesse dell'amministrazione. La sola idea che possano subordinarsi a considerazioni od influenze estranee provvedimenti di tal genere esautora il superiore e fomenta l'indisciplina del dipendente. Su questo punto insistiamo qui nuovamente per quanto già se ne sia fatto cenno al quesito 4°, tanto la questione ci sembra grave e degna d'essere assunta nella più seria considerazione, da chiunque voglia veramente adoperarsi in favore del miglior funzionamento dell'azienda ferroviaria dello Stato.

### 6. - QUESITO.

**Di quali funzioni accessorie potrebbe, a vostro avviso, essere sollevata l'Amministrazione ferroviaria di Stato con reciproco beneficio proprio e del pubblico?**

Le risposte a questo quesito sono concordi nello affermare il concetto che l'azienda ferroviaria dello Stato potrebbe liberarsi di parecchie funzioni secondarie accessorie con benefizio proprio e con vantaggio dello stesso pubblico.

Molteplici e svariate sono le proposte al riguardo. Dato il carattere riassuntivo della presente relazione non riteniamo sia il caso d'esporle in particolare. Tenendoci alle linee generali della questione, osserveremo tuttavia, come premessa, che la tendenza generale dell'opinione espressa dai nostri soci appare evidentemente quella di ricondurre il più che sia possibile la funzione dell'azienda ferroviaria dello Stato al suo carattere fondamentale e genuino, quella cioè di semplice *vettore*, liberandola dalla gestione diretta di tutte quelle mansioni complementari, che possono invece prestarsi ad una delegazione, diremo così, a gruppi di assuntori collateralmente a tale determinato scopo costituiti. A questo riguardo anzi si può dire essere unanime il consenso dei nostri soci a che tali gruppi assuntori si costituiscano possibilmente sotto forma di cooperative, sotto l'egida della stessa amministrazione ferroviaria.

Per questa via l'amministrazione stessa potrà porre un freno efficace al continuo accrescersi della falange dei propri agenti effettivi.

Indipendentemente dai servizi della navigazione e delle costruzioni, di cui già si è fatto cenno al quesito 2° e che per l'importanza loro esorbitano dai servizi complementari ed accessori interessati dal presente quesito, può dirsi unanime il consenso di quanti ebbero fra i nostri soci a dare a questo risposta, perchè vengano ceduti a terzi i servizi di pubblicità. Numerosissimi soci ritengono pure convenga cedere a cooperative la pulizia dei veicoli e delle locomotive, la pulizia dei piazzali e locali delle stazioni, coordinando questa al servizio del trasporto bagagli; così pure consigliano di affidare completamente alle cooperative il carico e lo scarico delle merci, integrando questo gradatamente, per le grandi città, se non altro colla consegna obbligatoria a domicilio almeno per la G. V. e per le merci di collettame a P. V.

Largo è il consenso dei soci per la cessione a terzi di tutto quanto è relativo al trasporto del collettame di fronte al pubblico, nel senso di limitare la funzione dell'amministrazione ferroviaria al solo trasporto a carro completo; così pure numerosi soci convengono nell'avviso che per la vendita dei biglietti si abbia a dare largo e prevalente sviluppo alle agenzie. Senza nascondersi tutta la gravità del provvedimento e le difficoltà che vi sono implicite, molti soci considerano pure degna di serio esame la proposta di affidare le operazioni di controllo delle tassazioni ad un ente a sè, opportunamente costituito, il quale potrebbe nel contempo agire anche nello stesso interesse degli speditori e quasi assumere funzione di compositore fra questi e l'amministrazione in caso di divergenze sui criteri di tassazione, o in caso di avarie, mancanze o ritardata resa.

Circa l'affidare la riparazione del materiale rotabile all'industria privata — la maggioranza dei nostri soci si è pronunciata favorevole ad un allargamento del sistema; molti anzi giungono sino alla proposta di servirsi a tale scopo unicamente dell'industria privata, limitando l'opera diretta dell'amministrazione ferroviaria alle sole piccole riparazioni, quali di competenza dei singoli depositi del servizio trazione.

Alcuni dei soci accennano pure al concetto di staccare dall'azienda ferroviaria le stesse officine del materiale, che ora ne fanno parte integrale, costituendole in azienda autonoma con tendenza cooperativistica.

In sostanza l'azione riformatrice in questo campo dovrebbe essere volta in genere a riversare su terzi, specialmente su cooperative, tutte quelle operazioni, che non avendo diretta attinenza alla regolarità e sicurezza dell'esercizio, o che, svolgendosi fuori della sede ferroviaria, possono essere affidate ad estranei su semplice controllo da parte dell'amministrazione.

### 7. - QUESITO.

**Quali osservazioni e proposte avete a fare circa l'attuale funzionamento del controllo della Corte dei Conti e l'applicazione delle norme di contabilità generale dello Stato?**

Il controllo della Corte dei Conti dal complesso delle risposte avute è ritenuto ingombrante non solo in quanto interviene sotto forma sia pur blanda di approvazione preventiva, ma per il modo ed i concetti eccessivamente

Digitized by Google

formalistici, anzi diremmo unicamente formalistici, secondo i quali esso si esercita.

Gravosi sono gli intralci che questo controllo produce specialmente in riguardo alla compilazione dei contratti, ed alla loro applicazione, in quanto che il contratto deve informarsi a certe inutili, ma ingombranti preoccupazioni di forma, che nulla hanno a che vedere colle effettive necessità d'una azienda spiccatamente industriale, mentre nella sua esecuzione deve mantenersi rigidamente fedele alla pura forma senza potersi così adattare a quelle modifiche d'equa interpretazione, che le condizioni naturalmente mutevoli del mercato possono di volta in volta consigliare con reciproco vantaggio di ambedue le parti interessate.

Facendo detto controllo assoluta astrazione da ogni fiducia personale, anzi partendosi nel suo esercizio quasi dal presupposto d'una generale disonestà individuale, si esclude ogni possibilità di certe spese, che per quanto modeste, possono però riuscire di grande beneficio per l'Amministrazione, mentre che, per converso, per la specifica loro natura male si prestano e spesso non possono ammettere alcuna documentazione contabile.

L'azienda ferroviaria ha esigenze commerciali proprie, e non la si può costringere entro i vincoli di regolamenti che riescono già opprimenti per le stesse amministrazioni ordinarie dello Stato, che non hanno alcuna di simili esigenze.

Unanime quindi l'affermazione contenuta nelle risposte al nostro quesito, che cioè necessiti modificare radicalmente la legge di Contabilità dello Stato nella sua applicazione all'azienda ferroviaria, non bastando alle esigenze di questa il semplice adattamento del regolamento relativo, quale tentato, poichè non è sufficiente a tale effetto correggere le semplici norme di procedura, ma necessita radicalmente adattare alle esigenze dell'azienda che si vuol controllare alcuni capisaldi della legge stessa.

Alcuni soci lamentano inoltre come troppo lento sia l'esercizio del controllo della Corte dei Conti in sede di consuntivo, sì che si lasciano per troppo tempo in sospeso delicate responsabilità personali. In pari tempo si pone in evidenza da alcuni altri come l'azione della Giunta Parlamentare chiamata alla revisione dei consuntivi tenda a trasformarsi in un nuovo controllo, non meno formalista e ancor più minuzioso alle volte di quello della Corte dei Conti, controllo poi che, reso di pubblica ragione per la stessa forma nella quale esso viene esposto, può dare ed ha anzi dato luogo a supposizioni di abusi e sperperi affatto insussistenti.

### 8. - QUESITO.

**Ritenete vi sia effettivamente nell'attuale organizzazione dell'Amministrazione delle FF. SS. la tendenza ad un eccessivo accentramento?**
**Quali le cause, quali gli effetti, quali i rimedi?**

### 9. - QUESITO.

**Ritenete che nell'attuale organizzazione dell'Amministrazione delle FF. SS. esistano vere e proprie ripetizioni passive di funzioni e controlli?**
**Precisatele e, se del caso, proponete i provvedimenti atti ad eliminarle.**

I quesiti 8° e 9° riescono, nelle risposte pervenuteci, collegati fra loro e queste si riallacciano pure in parte a quelle date al 1° quesito. In genere si ravvisa dalla maggioranza esservi nell'attuale organismo delle nostre ferrovie dello Stato, un certo accentramento in quanto dato il modo col quale fu inizialmente costituita l'amministrazione e il senso nel quale essa andò successivamente modificandosi, non esiste ancora una demarcazione netta, almeno nella misura che sarebbe desiderabile, fra quanto è funzione direttiva e quanto è invece semplicemente funzione esecutiva. Esistono quindi, a parere della grande maggioranza dei nostri soci, duplicazioni di funzioni ed una marcata tendenza a successivi controlli, mancando la precisa delimitazione delle singole competenze come delle singole facoltà e responsabilità. Queste dovrebbero tutte procedere in modo che sia mantenuta la continuità, ma nello stesso tempo la individualità d'ogni singolo grado.

Attribuito tale stato di cose al modo col quale si è venuto costituendo l'attuale organismo ferroviario dello Stato ed anche in parte ammessane quasi la necessità di fronte allo stato di generale perturbamento e di deficiente coesione iniziale dell'organismo che si stava formando dall'impasto di quattro diverse amministrazioni; quella maggioranza di soci che al 1° quesito si è pronunciata favorevole alla specializzazione dei servizi, ritiene appunto che le attuali duplicazioni di funzione possano gradatamente eliminarsi e più facilmente eliminarsi che per ogni altra via, quando, ricondotta metodicamente l'attuale organizzazione al suo definitivo assetto, sulla base accennata, venga convenientemente infrenata la tendenza che naturalmente ha ogni organo centrale a sovrapporsi agli organi periferici, anche nelle funzioni puramente esecutive, le quali dovrebbero invece essere completamente rimesse alla responsabilità ed iniziativa di questi ultimi. La grande maggioranza dei voti formulati a questo riguardo, si è nel senso della soppressione d'ogni organo intermediario fra la direzione centrale del servizio e le sezioni le quali debbono divenire i veri e soli organi esecutivi, qualunque ne sia la loro effettiva denominazione od estensione di circoscrizione territoriale.

Alcuni soci pongono in evidenza, citando dati di fatto anche recenti, come alla tendenza, del resto congenita in ogni ente amministrativo, di accentrare a sè funzioni di competenza degli organi dipendenti, se non altro per via di inutili controlli, dia ragione d'essere ed incentiva la necessità nella quale viene posta la Direzione Generale delle nostre ferrovie di esser pronta ad ogni momento a dare schiarimenti e giustificazioni sui più modesti atti della propria amministrazione in dipendenza delle continue interpellanze, interrogazioni o semplici domande ufficiose dei membri del Parlamento, le quali finiscono per coinvolgere i più modesti incidenti della vita quotidiana dell'Amministrazione stessa. Così anche questo ultimo quesito si riannoda alla delicata questione sollevata al quesito 3° e cui già vedemmo riferirsi per tanta parte pure la questione disciplinare trattata al quesito.

---

### Società Anonima Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico - scientifico - professionali.

ROMA – 32, Via del Leoncino – ROMA

**Avviso di convocazione dell'Assemblea straordinaria dei soci.**

Si rende noto che il giorno 27 agosto 1911, alle ore 13 (1) avrà luogo presso la Sede Sociale della Cooperativa, in Via del Leoncino, n° 3, p. p., l'Assemblea generale straordinaria dei Soci per discutere il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

1° – *Comunicazioni della Presidenza del Comitato di Consulenza;*
2° – *Nomine pel completamento del Comitato di Consulenza.*

*L'Amministratore*
L. ASSENTI

(1) Art. 23 dello Statuto Sociale. Nelle Assemblee, trascorse due ore da quella fissata per la convocazione, gli intervenuti potranno validamente deliberare qualunque sia il loro numero.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma – Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile – Via dei Genovesi 12

Digitized by Google

# POLDIHÜTTE MILANO

**Studio e Deposito: Via Principe Umberto N. 14**

## ACCIAIERIE AL CROGIUOLO

**Acciaierie Martin-Siemens - Forgie - Laminatoj - Trafilerie - Laminatoi a freddo**

**Fabbrica di Proiettili e Materiale da Guerra**

## FABBRICA DI MOLLE

**ACCIAJ PER UTENSILI di ogni qualità per la lavorazione dei metalli e del legno**

Acciaj RAPID marche " MAXIMUM ,, e " OOOx ,, di elevatissimo rendimento - Acciaj per utensili da Tornio, Pialla, Strozzatrici, Frese, Trapani (qualità speciali per la lavorazione di materiali durissimi).

ACCIAJ PER FRESE in barre e dischi forgiati e ricotti.

Acciaj per punte ad elica, Maschi Alesatori, Cuscinetti da filettare (Fornitori delle più importanti fabbriche di punte ad elica Nazionali Estere) Acciaj per Punzoni, Buttaruole, Scalpelli, Lame da cesoie, Tagliuoli, Martelli, Mazze, Seghe, per Fustelle.

Acciai EXTRA TENACE DURO e EXTRA TENACE DOLCE per matrici e stampi a freddo e a caldo - ACCIAJ PER LIME. ACCIAJ PER ACCIAIARIE E ACCIAJ SALDABILI - ACCIAJ PER MOLLE DI QUALSIASI GENERE.

**MOLLE DI QUALSIASI TIPO**

a Balestra, a Bavolo, ad Elica per veicoli ferroviari e tramviari, ecc.

**PEZZI FUCINATI E STAMPATI**

Masselli per costruzione di locomotive in acciaio al crogiuolo e Martin-Siemens.

**GRANDI LAME DA CESOIE FINITE**

**FILO DI ACCIAIO TRAFILATO PER TUTTI GLI USI**

La " Poldihütte ,, garantisce la fornitura di qualità d'acciaio assolutamente corrispondenti all'uso dietro indicazione di questo.



# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria** — **Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-18** e **62-98**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO
### D'OGNI QUALITÀ

**Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:**

**5 Diplomi d' Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Medaglia d'Oro**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
**CINQUE GRANDI PREMI**
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano. Funzionerà nei primi mesi del 1911).

I nuovi impianti — attualmente in via di esecuzione — furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate. L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

**Materiale rotabile.** Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

**Materiale fisso.** Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

**Materiale per ponti e tettoie.** Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

SOCIETA' ANONIMA (Sede in Livorno)

**Ing. CARLO BASSOLI**

**Stabilimenti in Livorno** (Toscana) **e Lecco** (Lombardia)

# CATENE

**CATENE** con traversino, e catene a maglia cortissima di qualunque dimensione per marina, ferrovie, miniere ecc., di altissima resistenza.

Banco di prova di 100.000 kg., lungo 80 m., il solo esistente in Italia nell'industria privata

Direzione ed Amministrazione: **LIVORNO**

— TELEFONO 168 —

# ING. NICOLA ROMEO & C°.

Uffici - 35 Foro Bonaparte
TELEFONO 28-61

**MILANO**
**Telegrammi: INGERSORAN - MILANO**

Officine 85 - Corso Sempione
TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**

di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI

ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI

a mano ad avanzamento automatico

**ROTATIVI**

IMPIANTI COMPLETI di perforazione

A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

**E MARTELLI PERFORATORI**

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.

LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.

# THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo Telegr.
BALDWIN - Philadelphia

Agenti generali: SANDERS & Co., 110, Cannon Street - London E. C.

Indirizzo Telegr. SANDERS, London

Uff. Tecnico a Parigi: Mr. LAWFORD H. FRY. 64, Rue de la Victoire

# LOCOMOTIVE

**a scartamento normale e a scartamento ridotto a semplice e a doppia espansione**

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500, North Broad Street — PHILADELPHIA, Pa. U. S. A

Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 16

ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

16 Agosto 1911.


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* — . . . . . .
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Fiorenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Dore - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti - Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA,"

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.

*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.


Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd.
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C° L^TD. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C° L^TD.
Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

Agente per l'Italia: EMILIO CLAVARINO - GENOVA
33, Portici XX Settembre

## Cinghie per Trasmissioni

**Wanner & C°.**
MILANO

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

## WAGGON-FABRIK A. G.
UERDINGEN (Rhin)

**Materiale rotabile per ferrovie e tramvie**

## HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE

MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.

Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

## BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

## Rotaie Titanium
La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

Ing. C. CARLONI, Milano
proprietario dei brevetti e dell' unica fabbrica.
Manifatture Martiny, Milano, concessionarie.

Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere
Ing. C. Carloni, propr. dei brevetti — Manifatture Martiny - Milano, Concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana.
*Società del gas di Brescia*


Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA

# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "OTTO"
MILANO — Via Padova, 15 — MILANO

**MOTORI** brevetto
"DIESEL"
per la utilizzazione di olii minerali
e residui di petrolio a basso prezzo

**Da 16 a 1000 cavalli**

IMPIANTI A GAS POVERO AD ASPIRAZIONE

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

# BROOK, HIRST & C°. Ltd., - Chester (Inghilterra)

Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA 16 Agosto 1911. N. 16

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 32, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.*
3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia:** per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero:** per un anno » **25**; per un semestre » **14**.

Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## SULLE COSTRUZIONI METÀLLICHE FERROVIARIE ED IN PARTICOLARE SULLA LORO MANUTENZIONE

### I

Sono trascorsi quasi tre anni da quando ebbi a richiamare l'attenzione dei tecnici sulla necessità che venisse più efficacemente e praticamente riconosciuta la grande importanza del soggetto riguardante la conservazione dei ponti metallici ed in particolare dei ponti metallici esistenti sulle linee della nostra rete ferroviaria di Stato (1).

Attaccato a siffatte opere per quel sentimento d'amore che viene dalla lunga convivenza, mi era parso obbligo morale, e, direi, dovere paterno assumerne un atteggiamento quasi fiero di difesa, mostrando con la sicurezza e la incontestabilità di testimonio oculare i mali da cui era minata l'esistenza della maggior parte di essi e, per contrapposto, la rilassatezza che le circostanze avevano indotto nella loro assistenza e nella loro cura, dopo che s'era iniziato il nuovo regime d'amministrazione, il quale naturalmente non aveva ancora potuto esplicarsi nelle sue forme di definitivo, normale equilibrio

Additai i pericoli che fatalmente incombevano, qualora non si fosse ben presto corso ai ripari instaurando una severa linea di condotta ben definita, intesa a farci tenere sott'occhio i nostri ponti metallici con delicata solerzia di medici amorosi, ed intanto richiamai la necessità di non omettere innanzi tutto la più elementare cura così agli infermi più gravi e più vecchi d'anni come ai più giovani ed ai fortunati rimasti fino allora immuni da malattia, col ripararli dall'influenza disastrosa delle intemperie mediante assennata, vigile applicazione del processo della verniciatura.

A tale intento credetti opportuno esporre, nel modo che potei migliore, una estesa trattazione dell'argomento della pulitura e verniciatura delle opere metalliche.

Ho avuto conforto dall'incoraggiamento di autorevoli personalità tecniche a non abbandonare il campo in una questione che interessa un ingente patrimonio nazionale; perchè non bisogna dimenticare che si tratta di un patrimonio di non poco superiore, pei soli ponti, a cento milioni di lire e che allorquando si dovesse ricostituirlo, non sarebbero sufficienti forse oggidì duecento milioni, senza tener conto della perdita non calcolabile proveniente dagli incagli, soggezioni, limitazioni ed interruzioni d'esercizio accompagnanti lo svolgimento dei lavori di ricostruzione delle opere.

Da allora, che ebbi a dare il primo allarme, al presente, che cosa è stato compiuto nei riguardi dell'organizzazione necessaria ad instaurare, sulle basi di quanto aveva fatto l'Amministrazione dell'Adriatica, una austera sorveglianza dei nostri ponti in ferro?

A questo punto mi devo chiedere però se non sarebbe per avventura inopportuno discorrere pubblicamente in maniera esplicita dello stato reale delle cose, e la coscienza mi conforta a rispondere che occultare il male o temperarlo artatamente o chiudere gli occhi a scopo di non vederlo per riguardose convenienze non si concilia con l'interesse dell'Amministrazione, interesse il quale costituisce il fine cui nobilmente deve convergere ed in realtà si converge ogni attività dei dirigenti.

I ponti d'altra parte sono là pubblicamente esposti agli sguardi osservatori di tutti e non poche volte è avvenuto che il passante raccogliesse barre di controventatura cadute nel greto dei torrenti per rottura dei relativi attacchi; parlo, è ben inteso, di fatti accaduti prima della gestione governativa, ma che nulla esclude non possano rinnovarsi nella malaugurata ipotesi di rallentata sorveglianza.

Alla osservazione, che venisse da alcuno avanzata, essersi fatto quanto di meglio era possibile dati la costituzione ed i mezzi degli Uffici instituiti, si potrebbe opporre che la possibilità di « eseguire » avendo a disposizione determinati mezzi ed organi è maggiore o minore a seconda della qualità dei mezzi e degli organi, fra i disponibili, che vengono scelti, nonchè della maniera secondo cui vengono utilizzati.

Ma d'altra parte, se a nessun modo di conveniente scelta e di utilizzazione si prestano quei mezzi e quegli organi perchè inadatti, una via d'uscita ben semplice si presenta col modificare o col sostituire gli uni e gli altri.

Ora è appunto dalla constatazione dei risultati ottenuti fin qui ad onta di tutte le maggiori buone volontà di agire, che a me viene ribadita la convinzione - già l'altra volta espressa - potersi a nulla od a ben poco pervenire fino a tanto che non venga costituito un ufficio di ispettorato centrale incaricato della sorveglianza delle costruzioni metalliche di qualunque genere (ponti, coperture, ecc.) sotto la direzione di persona della partita, che abbia passato molti anni non meno nella necessaria pratica delle calcolazioni teoriche delle strutture metalliche, quanto - e più - nella compagnia delle opere medesime, nell'esame minuto delle loro debolezze e delle loro virtù, dei loro malanni e delle loro miserie.

Perchè non sarebbe conforme a principii di prudenza il lasciare inascoltati gli ammonimenti di chi conosce a fondo la quistione relativa a questa benedetta sorveglianza e manutenzione delle opere metalliche; potrebbe invero verificarsi ben anco repentinamente che si dovesse rimpiangere di aver tenuto in non cale i modesti ma preziosi consigli, di avere ostacolato ed impedito l'esplicazione di proficue iniziative, di avere infine lasciato che quella voce rimanesse voce solitaria, predicante al deserto,

(1) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1908, n° 21, n° 22, n° 23, n° 24.

Digitized by Google

Osservo come il mio vagheggiato ufficio di Ispettorato centrale non sarebbe di laboriosa organizzazione, giacchè per la sua costituzione si avrebbero già pronti alcuni degli elementi forniti dall'analoga organizzazione dell'Adriatica: un primo nucleo anzi dovrebbe costituirsi con gli elementi medesimi; intorno ad esso dovrebbe disporsi, a foggia di raggiera, un personale opportunamente scelto di ingegneri, disegnatori, assistenti ed operai, a tutti i quali man mano irradierebbe la pratica acquistata dal nucleo centrale, venendosi in breve tempo a creare un ente omogeneo e forte di valore tecnico specializzato indiscutibile, ben valida guardia di quell'ingente patrimonio nazionale.

Ed io ancora più in là vorrei potesse l'ufficio di ispettorato centrale spingere le sue facoltà con l'attribuirgli la sorveglianza su tutte le costruzioni metalliche anche se non appartenenti alle ferrovie dello Stato, laddove risultassero deficienti gli organi assicuratori della pubblica incolumità.

Su tale allargamento di giurisdizione si avrebbe del resto analogia di precedente nell'Istituto Sperimentale annesso alla Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato, il quale è facoltizzato a corrispondere con gli Uffici delle altre Amministrazioni dello Stato autorizzati a ricorrere all'Istituto medesimo per prove ed esperienze della stessa indole di quelle per le quali è istituito; la differenza consisterebbe in questo che invece di facoltà si tratterebbe, per l'Ispettorato centrale delle costruzioni metalliche, di vere e proprie attribuzioni permanenti.

Intanto però, in attesa di una soluzione radicale come sarebbe la creazione dell'anzidetto Ispettorato, si dovrebbe nel più nuovo ordinamento in istudio per le Ferrovie dello Stato tenere conto della necessità assoluta, impellente di far rivivere almeno l'Ufficio centrale di ispezione delle costruzioni metalliche, delle travate in ispecie, sulle basi di quello che aveva funzionato con grande efficacia presso l'Adriatica, ufficio che si è andato man mano deprimendo ed assottigliando fin quasi a completa distruzione, per seguire le variazioni di disegno che si manifestavano intorno agli ordinamenti ed alle attribuzioni degli uffici centrali e distaccati.

Non è che sia completamente mancata ogni voce per trattenere dalle pericolose innovazioni gli ignari della grande importanza della quistione; ma forse si fu troppo timidi in mezzo a voci più forti le quali patrocinavano con gran calore altri bisogni o veramente più urgenti o che tali si sapevano far apparire per l'umana tendenza che porta ognuno ad esaltare la propria merce.

Sembrò quasi che la campagna in pro' del mantenimento dell'Ufficio per la vigilanza delle costruzioni metalliche fosse condotta troppo tiepidamente, senza quella latina energia e quella salda costanza che il soggetto richiedeva, cosicchè di fronte alle ostilità latenti od aperte od all'indifferenza esterna quelle voci di difesa troppo presto si acquietassero e tacessero.

Se così non fosse avvenuto, nel momento attuale l'Ufficio delle costruzioni metalliche e delle relative ispezioni si sarebbe trovato già fortemente consolidato su ampie basi, con la raccolta di tutti i migliori elementi fra gli appassionati agli studi delle costruzioni metalliche medesime, che trovansi sparsi qua e là negli uffici compartimentali. Perchè la verità si sarebbe alla perfine trionfalmente imposta a coloro i quali dell'importanza del problema della sorveglianza e manutenzione delle opere metalliche non avessero avuto adeguato concetto per le differenti attitudini ed attribuzioni esplicate durante la loro precedente attività tecnica, ed a cui pertanto sarebbe occorso non solo il « sentito a dire » da autorevoli competenze per essere indotti a prendere in considerazione l'argomento e le proposte relative, ma anche la dimostrazione serena e ripetuta fino alla persuasione che avesse avuto forza di attrarre finalmente ed orientare verso la giusta direzione i loro così diversi atteggiamenti di spirito.

Io ritengo per vero che alla reintegrazione dell'Ufficio centrale di sorveglianza delle opere metalliche si addiverrà per la forza stessa delle cose. Non sarà certamente la voce dei piccoli, umili, sconosciuti apostoli, com'è quella di chi scrive, che varrà a far cambiare la rotta in argomento; non solo della loro insistenza quasi caparbietà, ma ben nobile però, non si potrà dire che « gutta cavat lapidem », ma nè manco un ragno dal buco essi caverebbero, se non intervenisse l'autorevolezza di chi può disporre della manovra del timone.

In quali condizioni di garanzia si svolge al presente la circolazione sulle linee statali nei riguardi delle travate metalliche?

Data l'attività, la capacità, la coscienza e — diciamolo — le qualità altruistiche dell'ingegnere ferroviario, la sorveglianza sulle opere metalliche si va pur tuttora effettuando, come ed in quanto lo possono concedere i mezzi posti a disposizione; ma, se per mala ventura la tensione esauriente di questa forza, di questa vitalità venisse col tempo ad affievolirsi, come è umano debba avvenire, allora qualche triste episodio potrebbe scuotere l'opinione pubblica; cosicchè fin d'ora si ha diritto di affermare fortemente essere venuto il tempo di concretare un disegno serio, largo e definitivo, avendo di mira la migliore utilizzazione, nei diversi rami, delle appropriate competenze.

Già, quando or sono tre anni, ebbi a recriminare la sosta intervenuta nella ispezione regolare, rigorosa e tecnica delle travate metalliche, i fatti fin d'allora indicavano ben dirittamente che la mancanza di una organizzazione in materia non poteva tollerarsi più oltre; ad organi mutevoli, fin anche distruttibili, non si può nè si deve affidare la manutenzione di una proprietà patrimoniale già sorpassante per i soli ponti i 100 milioni, ed in continuo aumento, costituita da opere di carattere tutt'affatto speciale e distinto da quello di ogni altra opera famigliare alla generalità ed alla generale coltura pratica degli ingegneri, come sono, ad esempio, le opere murarie, sia ponti, sia fabbricati.

Quella ispezione, riversata sulle Direzioni compartimentali, viene dalla maggior parte di queste riversata sulle Sezioni di Mantenimento, le quali d'altra parte sono, salvo forse qualche rarissima eccezione, sfornite di ingegneri specializzati; in ogni caso poi gli ingegneri delle Sezioni, anche se dotati di attitudini di simpatia verso la materia delle costruzioni metalliche, sono oppressi, come è noto a tutti, da ben altre, svariate e numerose mansioni per potersi famigliarizzare con le particolarità minute delle costruzioni stesse e delle relative metodiche ispezioni, le quali ultime richiedono disponibilità di tempo non paragonabile con quella richiesta dalla visita delle altre opere ed incompatibile assolutamente con tutto l'aggravio di lavoro che pesa su di essi.

Anzi quei rari ingegneri i quali già avessero avuto la più perfetta conoscenza teorica e pratica delle costruzioni metalliche per precedente collaborazione negli uffici centrali a progetti e ad ispezioni, una volta passati ad un riparto di mantenimento, vengono man mano a perdere completamente ogni domestichezza della materia, materia, giova ripeterlo, di trattamento troppo minuzioso e lento perchè possa permettersi che il loro tempo ne resti assorbito a scapito del disimpegno di tutte le altre importantissime, sistematiche e giornaliere attribuzioni.

In ogni modo la materia della revisione non è tale da far credere possibile che con istruzioni emanate dal Servizio centrale essa abbia a svolgersi con unicità, omogeneità e regolarità di applicazione.

Come in qualunque mestiere la materialità dell'operazione non si apprende e molto meno si affina leggendo ed anche meditando un manuale per quanto limpido nell'esposizione e ricco di illustrazioni, così avviene per la pratica della ispezione visuale delle opere metalliche.

Quali istruzioni generiche bastano quelle del noto regolamento sulle costruzioni metalliche emanato dalle Ferrovie dello Stato; ciò che più abbisogna è l'esperienza acquisita stando a contatto con chi per lunga pratica già conosce le strutture metalliche in tutte le loro più recondite particolarità fisiologiche e patologiche.

E' necessario ristaurare gli insegnamenti dell'Adriatica, perchè la specializzazione nell'argomento che ne interessa non è affare di generazione spontanea; bisogna prepararla di lunga mano, coltivarla costantemente, senza funesti respiri, per non essere costretti a ricominciare da capo.

Come si forma il battaglione dei nostri collaudatori di materiali d'armamento e di materiali metallici in genere presso le ferriere? Premessa la necessaria conoscenza della tecnica fondamentale relativa alla produzione metallurgica, la scuola maggiormente proficua è quella che viene offerta dall'assistenza e coadiuvazione prolungate a collaudatori già bene esperti per vecchia pratica e profondi conoscitori del mestiere.

Ma abbiamo noi veramente un nucleo di ingegneri specializzati nella pratica delle ispezioni delle opere metalliche, sufficiente per la formazione di analoga scuola?

Ecco: la vecchia schiera adriatica ha perduto e prosegue a perdere militi, o perchè per età ripugnanti dai pericoli inerenti alle visite su palchi sospesi, in ispecie dopo l'interrotto allenamento, o perchè per motivi di miglioramento di carriera passati od aspiranti ad altre mansioni di indole completamente diversa od a siffatte mansioni destinati per necessità di servizio.

Tuttavia resta ancora tanto quanto basterebbe, purchè si rompessero immediatamente gli indugi, per ricomporre il corpo specializzato, indispensabile alla conservazione del grande patrimonio nazionale.

Una più prolungata mora nella stasi attuale ridurrebbe quegli avanzi della vecchia guardia del ferro a veri e rari cimelii; e da allora ben più laboriosa si affaccierebbe la risoluzione del grave problema per la mancanza del sufficiente numero di istitutori.

Era senza dubbio ingiustificata la primitiva preoccupazione che indusse a non seguire il sistema dell'Adriatica, perchè l'ufficio centrale delle costruzioni metalliche da essa ereditato, ma ancora sminuito del personale rimasto aggregato alla Società delle Meridionali, non poteva far fronte da solo ai bisogni delle tre reti riunite.

Mi sembra logico che se l'Adriatica aveva addetto in media quindici ingegneri all'ufficio delle costruzioni metalliche, non avrebbe dovuto impressionare la riflessione che, trattandosi della somma delle tre reti, quel numero avesse da essere triplicato, tanto più tenuto presente che la quantità delle opere metalliche esistenti su ciascuna delle Reti Mediterranea e Sicula era molto più grande che non sulla Rete Adriatica; nè si trattava di assumere all'uopo nuovi ingegneri; era sufficiente radunare a raccolta tutti quelli che trovavansi dispersi negli uffici distaccati e che eransi fin allora preferibilmente occupati di studii di costruzione metalliche.

Innanzi a questo apparente scoglio lo sgomento fece distruggere; cosicchè in realtà si è verificato il vaticinio di cui nel 1908 io ammettevo da escludersi la realizzazione, che, cioè si stia per ritornare all'indirizzo di quarant'anni addietro — ora quasi quarantatre — a conferma di che spiacemi dover aggiungere come al triste vaticinio conferisca forza l'esperimento di recente adottato di togliere all'Amministrazione anche la compilazione dei progetti relativi alle travate metalliche, per affidarli alle ditte private che rimangano aggiudicatarie della relativa costruzione e posa in opera.

Su questo importantissimo argomento mi riservo di ritornare più innanzi; ma intanto ritengo necessario di non ritardare più oltre a fornire un'idea di ciò che effettivamente di male si è riscontrato, nella ricorrenza delle ispezioni visuali, nelle nostre opere metalliche, di tanto male da dar giustificazione al mio bando di allarme; non senza assicurare fin d'ora che ai malanni, dove era possibile, corrisposero di volta in volta pronti i rimedi, almeno per quanto potè venir in luce nei periodi e nelle circostanze in cui riescì al Servizio centrale di restare in illuminato contatto in materia con i dipendenti uffici compartimentali.

Basterà all'uopo per il competente che io illustri questo studio con alcuni schizzi indicativi di guasti interessanti la sicurezza delle travate, molti dei quali rimasti latenti ed ignoti per anni e quindi progrediti insidiosamente fino a raggiungere il limite del pericolo, quando per buona sorte il R. Ispettorato Generale delle Strade Ferrate, acquistandosi un titolo di vera benemerenza, impose alle Società ferroviarie di organizzare la revisione e la sorveglianza delle opere metalliche, così che sgradite, dolorose sorprese poterono venire, anche appena in tempo, sventate.

Sono ben gravi le riflessioni cui dà luogo l'esposizione dei malanni indicati negli schizzi pubblicati; e sarebbe pure interessante poter fare analoga esposizione riguardo alle coperture metalliche, qualora non fosse per queste avvenuto che le relative ispezioni, eseguite a molto più larghi intervalli di tempo, venissero affidate a soli operai, senza intervento (salvo forse casi saltuari) di ingegneri specializzati, cosicchè non rimasero regolari rapporti scritti delle visite od almeno rimasero rapporti incompleti o poco decifrabili.

Si sa tuttavia come nella grande tettoia viaggiatori della stazione centrale di Milano si siano dovute eseguire, or non è molto, estese riparazioni, con ricambio di importanti membrature, pel motivo che sotto l'azione del fumo delle locomotive, oltre che dei fattori atmosferici, erano rimasti profondamente corrosi molti dei ferri costituenti le centine, gli arcarecci ed i collegamenti relativi fino, in alcuni punti, alla loro completa distruzione.

Valga, a mo' d'esempio, ricordare la tavoletta superiore di ciascuna delle centine dei frontoni, la cui grossezza primitiva di mm. 8 era stata ridotta su tutta la lunghezza a quella variabile da mm. 3 a 0; e così le corrispondenti corniere centinate le cui ali da mm. 8 erano state pure ridotte a mm. 3 o 4.

I tralicci delle altre centine, costituiti da ferri piatti di mm. $60 \times 8$ erano stati trovati, nella parte superiore delle centine stesse, ridotti a grossezze di mm. 4 o 5 ed anche meno.

Si era pur rilevata la mancanza di un pezzo di crociera, costituita in origine da ferro piatto di $40 \times 12$, perchè caduto in seguito a corrosione. Tutte le altre analoghe crociere, nella parte superiore della tettoia, erano state ridotte a grossezza di mm. 8 o 9, salvo alcune che erano state ridotte fino ad appena 2 o 3 mm.

Analoga riduzione di grossezza dalla primitiva di 8 mm. a quella di mm. 4 o 5 era stata riscontrata nei ferri a T rettilinei e curvilinei degli arcarecci di comignolo. Dei ferri a vetri dei lucernari parte avevano perduto le ali orizzontali, parte le verticali.

Il tirante di ferro tondo, verticale di centro, in tre centine era stato trovato ridotto nella sua parte inferiore, presso la filettatura, dalla grossezza di 25 mm. a quella di 20 mm. per una lunghezza di 20 a 25 cm. circa.

Tutte, poi, le forcelle dei tiranti nelle parti di comignolo avevano presentato una grossezza di 11 a 12 mm., e per una anche 8 mm. soltanto, mentre la grossezza iniziale era di 15 mm.

Anche la tettoia viaggiatori di Pavia aveva eccitato in più riprese le apprensioni della Società Mediterranea, tanto da rendere necessario che venisse sottoposta ad investigazioni di rilievo e di calcolo per riconoscerne la stabilità in base alle dimensioni dei ferri straordinariamente ridotte dalla corrosione in membrature principali; finchè l'Azienda di Stato ebbe a trovare le cose di tanto aggravate da ordinare senz'altro la demolizione della tettoia.

Ecco infatti che cosa era stato rilevato, fra l'altro, nella visita che nell'anno 1906 ebbe a determinare il radicale provvedimento: anzitutto per deficienza e per parziale mancanza di coprigiunti e per difetto di controventatura (la quale era stata limitata alle campate estreme) le centine si erano spostate dal piano verticale originario e prevalentemente inclinate di circa 20 cm. verso Voghera, in corrispondenza alle sezioni di chiave. Le nervature poi di tali centine, formate di ferri a T, delle primitive dimensioni di $\frac{93 \times 70}{8}$, avevano subito siffatto corrodimento che ormai la grossezza non misurava più di 4 mm. ed anzi in più punti, ed in ispecie verso gli orli, si riduceva a mm. $2\frac{1}{2}$. Il graticcio delle dette centine, costituito in origine da ferri piatti di mm. $45 \times 6$, presentava le sezioni ridotte alle dimensioni di mm. $38 \times 2$ in media: la grossezza in più punti si era assottigliata, specialmente agli orli, in guisa da dare alle barre una sezione lanceolata.

Gli arcarecci erano costituiti a **U**, le cui ali, già in origine brevissime perchè di 37 mm., si trovavano ridotte in più punti a mm. 34; inoltre presentavano altre gravi corrosioni così da prestarsi molto male, per l'una e l'altra ragione, alla resistenza richiesta, in special modo nei riguardi della flessione deviata.

I ferri piatti costituenti le controventature delle campate estreme non raggiungevano più ormai, sulla massima estesa, che la grossezza di appena mm. $2\frac{1}{2}$.

Le forcelle d'attacco dei tiranti in chiave avevano subito una avanzatissima usura, cosicchè le grossezze di tali organi essenziali erano ridotte a 2 ed a 3 mm.

Questi fatti di gravità eccezionale parlano di per sè un linguaggio troppo eloquente per non obbligare ogni persona di giusto senno, a preoccuparsi seriamente delle misure necessarie a prevenire in tempo disgraziate vicende, affidando ad apposita esperimentata corporazione tecnica la cura di opere la cui conservazione e durata dipendono essenzialmente dal modo in cui vengono sorvegliate e tenute.

*(Continua).*

Ing. M. Bernardi

## COOPERAZIONE DEL TRENO ALLA PROPRIA SICUREZZA SULLE FERROVIE ESTERE.

*(Continuazione e fine; vedere n° 12 e 15, 1911).*

Più difficile diventa l'assicurare i meccanismi segnalatori dall'influenza della corrente motrice se anche questa è alternata.

La fig. 1 mostra lo schema di un simile dispositivo di protezione, fornito da Samuel Marsh Young.

Digitized by Google

Delle due rotaie, anche qui, una sola è divisa in sezioni, ma all'opposto del sistema precedente, qui il ritorno della corrente motrice non si effettua solamente nella rotaia non divisa ma anche in quella divisa in sezioni, perchè essa passa per certe connessioni fra le rotaie, che agiscono come isolanti per la corrente del segnale. Essa, come di solito, viene portata ai motori per mezzo di una condotta speciale; invece la corrente del segnale viene condotta dalla sorgente al trasformatore di ogni sezione di blocco: essa vi percorre l'avvolgimento primario e ritorna poi, per la rotaia indivisa, alla sua sorgente. L'avvolgimento secondario viene inserito fra le due rotaie, per modo che fra di esse esiste una differenza di tensione che non può venir annullata dalle connessioni isolanti fra le rotaie. Per mezzo di questa differenza di tensione viene influenzato un meccanismo d'interruzione che consta di un secondo trasformatore e di un interruttore girevole il quale fintantochè viene mantenuto diritto chiude il circuito per la corrente di comando del segnale. Come corrente di comando viene usata, nel caso presente, quella motrice. Gli avvolgimenti primari dei secondi trasformatori vengono pure percorsi dalla corrente del segnale che utilizza come condotta di ritorno la rotaia indivisa. La corrente secondaria di questo trasformatore percorre gli avvolgimenti di un elettromagnete fra i poli del quale oscilla l'interruttore girevole, comandato a sua volta, come si è detto, dalla corrente che risulta dalla differenza di tensione fra le rotaie. Se la differenza di tensione fra le due rotaie viene levata dagli assi di un treno che passa, il meccanismo di interruzione guida la corrente di comando in modo da mettere il segnale sull'arresto. Quando la sezione non è occupata tutti i segnali ritornano a via libera.

Fig. 1. — Disposizione di protezione S. Marsh Young. - *Schema.*

Quando il treno passa nella tratta $B$ si ripete la manovra citata, ma contemporaneamente passa una corrente derivata per i contatti $b$ e $c$ del relais, a $B$, e, attraverso gli avvolgimenti del solenoide $s$, nella tratta $A$. Ora l'interruttore $r_1$ per mezzo del solenoide $s_1$ viene nuovamente portato nella posizione iniziale. Ma però la corrente del segnale tanto in $B$ quanto in $A$ arriva ancora alle lampade rosse, poichè $r$ è rimasto nella sua posizione inferiore e mantiene ancora chiusi i contatti inferiori con $a$.

Quando il treno arriva nella tratta $C$, gli interruttori $r$ e $r_1$ vengono portati alla posizione inferiore mentre $r_1$ di $B$ viene riportato in posizione superiore. Di più, ora, la corrente passa ancora per $b_1$ e $c$ nella tratta $C$ per $b_1$ e $b$ in $B$ verso $A$, dove essa prendendo il cammino per $a_1$ eccita il solenoide $s$ e riconduce lo interruttore $r$ nella sua posizione iniziale. Riappare allora in $A$ la luce bianca che permette il passaggio di un treno susseguente.

Con questo dispositivo è connesso un meccanismo d'allarme nella stazione, per mezzo del quale viene indicato se il segnale di fermata della stazione prossima è stato oltrepassato, per modo che essa può prendere le precauzioni necessarie, poichè dietro al treno da proteggere stanno sempre due tratte di blocco protette da segnali di fermata. Sia, p. e., occupata la porzione $D$; in $C$ e $D$ i segnali hanno luce rossa, poichè ambedue gl'interruttori in $D$ e l'interruttore $r$ in $C$ si trovano nella posizione inferiore. Se ora in $C$ il segnale di fermata viene oltrepassato da un treno e messo in attività il contatto $k_1$ la corrente passa per $c_1$ in $C$ al meccanismo di controllo e squilla la suoneria.

Un confronto fra questi dispositivi di protezione totalmente automatici e quelli serviti dalla mano dell'uomo ci fa riconoscere senz'altro che i primi hanno bisogno di molti dispositivi soggetti ad un'accurata sorveglianza e manutenzione; e naturalmente possono dare luogo a un maggior numero di guasti degli altri, specialmente per i relais, che sono apparecchi delicatissimi.

Se si esamina ora la storia di questi dispositivi inventati dapprima in America si trova che la spinta alla loro introduzione non provenne dallo intento di aumentare la sicurezza. Gli americani non si danno tanto pensiero di installare tanti apparati di sicurezza come è il caso per la Germania; ma piuttosto l'introduzione di essi è resa necessaria per il susseguirsi di un numero straordinario di treni sopra linee già molto ingombre. Per poter ottenere ciò si credette da un lato di dover calcolare sui secondi

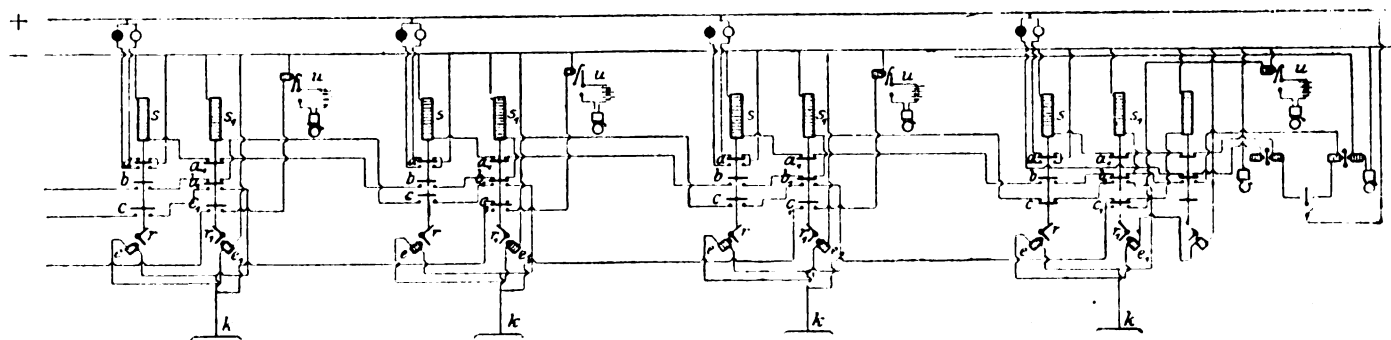



Fig. 2. — Dispositivo automatico di protezione sistema Hall - *Schema.*

La fig. 2 mostra lo schema di un simile dispositivo automatico di protezione in cui le correnti per le rotaie passano per condotte speciali e vengono tenute chiuse in posizione normale per mezzo dei contatti di rotaia, mantenendo il segnale a via libera; è questa la forma originale del sistema di Hall introdotto nella ferrovia di città di Parigi. Poichè si tratta di una linea sotterranea i segnali sono unicamente luminosi.

Al principio di ogni sezione di blocco $ABCD$ si trova un pedale di rotaja ($k$) ed un relais di sezione che consta di due meccanismi interruttori elettromagnetici; l'interruzione della corrente del segnale avviene nel modo seguente.

Nello stato normale gli interruttori $r$ e $r_1$ chiudono un circuito per i contatti superiori ad $a$ per le lampade a luce bianca, segnalando via libera in ogni tratta. Se un treno percorre il primo tratto, tostochè esso mette in azione il contatto ($k$) di sezione, passa una corrente per gli avvolgimenti dell'elettromagnete $e$ ed $e_1$ del relais, per cui gli interruttori cadono sulla posizione inferiore. La corrente del segnale passa ora per i contatti inferiori ad $a$ per le lampade rosse, ed appare il segnale d'arresto.

per mettere in funzione i segnali e si vide un grande risparmio di tempo facendo eseguire tale funzione automaticamente anzichè per mano dell'uomo; d'altra parte si temeva, aumentando in tal modo le sezioni di blocco ed i segnali di non avere un numero sufficiente di personale istruito, oppure sembrava fosse troppo elevata la spesa necessaria per esso. Il desiderio poi di affrancarsi da un personale di servizio non fidato dette maggiore impulso allo studio di questi dispositivi. Ma su questo tema ognuno dei pratici era convinto che non si otteneva così una maggiore sicurezza. Anzi se si considera che simili impianti automatici in confronto degli altri richiedono pochissimo personale (solamente quello necessario alla manutenzione) risulta molto chiaro che la sicurezza è straordinariamente scarsa, essendo essa alla stregua della probabilità di qualche guasto, cosa molto frequente. Negli impianti di sicurezza mossi dall'uomo, un danno viene presto eliminato e frattanto i treni possono circolare con ordini orali e avvisi telegrafici. Negli impianti automatici invece manca il per-

Digitized by Google

sonale per far ciò, e non rimane altro che di procedere basandosi sulla visuale; ed a nostro modo di vedere i primi sono decisamente superiori nei riguardi della sicurezza ai secondi.

Ancora peggiori sono le condizioni negli impianti in cui si è rinunciato ai segnali. Verranno qui brevemente descritti per darne un'idea due sistemi di questa specie, il primo dei quali ha destato da poco un certo interesse in Germania, mentre il secondo è stato sottoposto da anni ad esperimenti. Di ambedue si è occupata la stampa per cui è utile occuparsene qui. Essi sono i dispositivi di protezione di Unverricht e Perls.

Quando viene raggiunto $j_8$ il magnete $b$ in $A_2$ ed il magnete $d$ in $A_6$ vengono eccitati e, cambiando la posizione del relativo interruttore viene chiuso il circuito da $+7$ (per $e$ in $A_4$, il solenoide $u$ in $H_4$, $h$. in $A_6$) a $-8$; con ciò il nucleo $y$ in $H_4$ viene attirato ed il catenaccio $x$ viene levato. Ma contemporaneamente le connessioni di corrente che per i magneti $b$ e $d$ conducono in $A_4$ vengono aperte (per $K$ in $A_3$ e per $f$ in $A_6$) sicchè i treni che potrebbero sopraggiungere, per la chiusura del contatto di linea $j_3$ ovvero $j_{12}$ non potrebbero far cambiare di posto all'interruttore in $A_4$. Rimangono quindi aperte anche le condotte per il

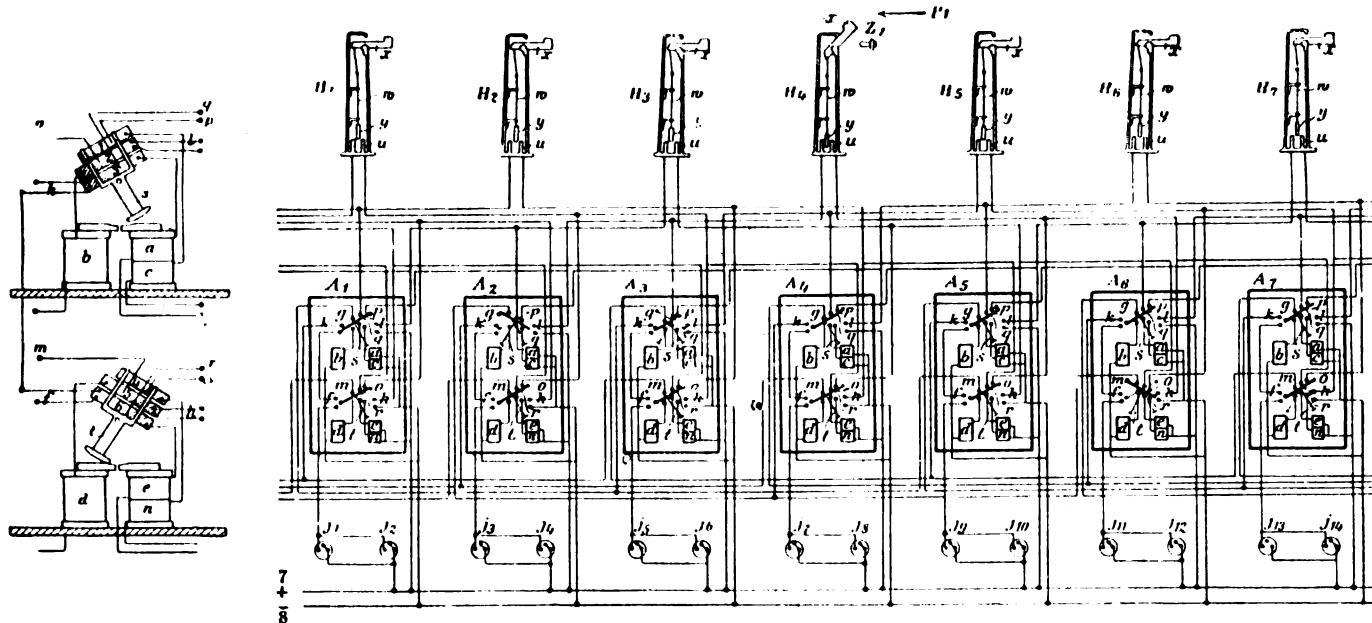



Fig. 3. — **Dispositivo di protezione Unverricht** - *Schema*.

Il primo è mostrato dalla fig. 3.

Unverricht usa al posto del segnale dei catenacci meccanici ($H$) i quali devono agire sopra i meccanismi frenatori del treno analogamente a quanto avviene per i segnali della Hochbahn; tali catenacci in stato di quiete sbarrano la linea. Lo stesso treno per il fatto del suo passaggio nella sezione di blocco deve spingere da parte i catenacci, ciò che gli è possibile se la linea è

solenoide $u$ in $H_3$ e $H_6$, per mezzo di questo stesso interruttore, ed i catenacci $x$ in $H_3$ e $H_6$ non sono quindi spostati.

Finalmente per lo spostamento dell'interruttore superiore in $A_2$ viene chiuso un circuito per il magnete $a$ in $A_3$, e per lo spostamento dell'interruttore inferiore in $A_6$ viene chiuso il circuito per il magnete $e$ in $A_7$. Con ciò i meccanismi interruttori vengono nuovamente portati nella posizione fondamentale.

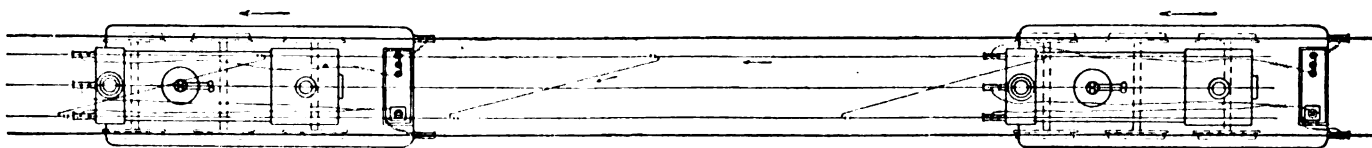



Fig. 4. — **Dispositivo di protezione Perls** - *Schema*.

sgombra: poichè quando esso spinge da parte un catenaccio mette in funzione oltre a quello direttamente comandato i corrispondenti meccanismi delle sezioni di blocco antecedente e seguente, in modo che un altro treno che segua o che venga all'incontro, non può avere su di essi alcuna influenza. Allo stesso modo esso treno non può far agire il meccanismo presso cui transita spingendo da parte il relativo catenaccio, se esso meccanismo è stato reso inattivo da un treno precedente; quando poi il treno procede oltre, gli apparecchi ritornano allo stato normale.

I meccanismi comprendono dei commutatori a mercurio formati di tre tubi 1, 2, 3 e 4, 5, 6 riempiti in parte con del mercurio, i quali oscillano sopra tre magneti $a$, $b$, $c$, e $d$, $e$, $n$. I magneti, tostochè siano eccitati, muovono i commutatori verso la posizione intermedia; con ciò il mercurio scorre all'altra estremità dei tubi ad aiuta con il proprio peso a condurre l'interruttore nell'altra posizione estrema.

I catenacci $H$ contengono degli ostacoli mobili ($x$) i quali nella posizione orizzontale agiscono contro gli ostacoli ($z$) del treno mentre nella posizione a 45° lasciano libera la linea.

La fig. 3 mostra come viene inserito il dispositivo; esso è stato immaginato per una linea a semplice binario; quindi i contatti di linea $j_1 j_3$ ecc. servono per la marcia da sinistra a destra, quelli $j_2 j_4$ ecc. per la direzione opposta. Nello stato di quiete gli interruttori stanno come in $A_1$; un treno che si avvicina al contatto di linea $j_8$ ha girato gli interruttori $A_2$ $A_3$ $A_6$ $A_7$ come è indicato dalla linea punteggiata.

Il dispositivo di protezione di Perls è indicato nella fig. 4. Lungo tutta la linea sono condotte tre rotaie a corrente, che nel modo con cui si vedono nella figura, sono suddivise in sezioni di blocco. Sopra di esse scorrono tre spazzole di contatto o simili che si trovano sulla locomotiva. Fra di esse si trovano inseriti rispettivamente una batteria ed un meccanismo d'allarme, in modo che, non appena due treni percorrono l'uno dietro l'altro, oppure in senso inverso la stessa sezione di blocco, viene chiuso un circuito in tutto l'apparato. La corrente che esce così dalle batterie mette in attività i dispositivi d'allarme di ambedue i treni ed avvisa i macchinisti del pericolo.

Contro l'apparecchio di Unverricht si può opporre che esso, per il fatto dell'accumularsi dei contatti di linea e degli interruttori, è notevolmente più delicato dei meccanismi di protezione già descritti e quindi esso darebbe luogo a una notevole quantità di false indicazioni. In tali casi tutta la linea sarebbe bloccata ed al macchinista non resterebbe altro che di avanzare con precauzione di sezione in sezione di blocco. Oltre a ciò, l'uso di interruttori a mercurio sulla linea è ritenuto tale da mettere seriamente in pensiero. Come svantaggio di questo sistema deve aggiungersi che il macchinista, il cui treno è arrivato al segnale d'arresto non sa poi quando potrà rimettersi in moto, inconveniente che potrebbe venire rimosso solamente con l'adozione di segnali fissi. Ad ogni modo con esso non si potrebbe tenere un esercizio bene ordinato.

Ancora meno pratico è l'apparecchio di Perls. Anche con

Digitized by Google

questo vengono dati solamente segnali d'arresto, non di via libera. Il segnale d'allarme, poi, non viene ricevuto solamente dal macchinista del treno susseguente, che può portare pericolo al treno che lo precede al quale deve quindi esser prescritto di arrestarsi o di procedere cautamente, ma lo stesso segnale viene dato anche al macchinista del treno precedente, a cui non interessa.

Dopo quanto si è esposto si può bene asserire che sulla maggior parte delle linee, i dispositivi per segnale mossi dalla mano dell'uomo e aiutati in punti ben scelti da meccanismi automatici offrono sempre la maggior sicurezza, in quanto vi sia personale sufficiente per il loro servizio. Ma tutte le ricerche citate valgano a dimostrare che, specialmente in Germania, non si è restati inerti in questo campo, ciò che permette di sperare, sia pure con scarsa fiducia in un più o meno prossimo successo degli impianti di sicurezza completamente automatici e altrettanto *sicuri*.

Ing. F. P.

## LE SCUOLE DEGLI INGEGNERI.

Ci siamo altra volta occupati dell'organizzazione delle Scuole e degli studi degli Ingegneri in Italia, organizzazione che non soltanto nelle nostre modeste colonne ma anche in periodici quotidiani assai diffusi è stata discussa da competenti — fra cui ricordiamo l'on. sen. Colombo che ne trattò anni or sono nel *Corriere della Sera* — i quali arrivavano a concludere che occorre alla nostra Scuola degli Ingegneri di seguire i tempi e le esigenze e di modernizzarsi.

Ciò si va facendo silenziosamente a Milano e a Torino, ma le nostre organizzazioni scolastiche per gli Ingegneri sono ancora assai lontane dalla modernità di parecchie Scuole dell'estero pure essendovene altre non certo migliori delle nostre.

Le due nazioni che alla coltura tecnica dànno la maggiore importanza, anche perchè nei rispettivi paesi le industrie e le applicazioni tecniche sono in continuo e grandioso progresso, sono la Germania in Europa e gli Stati Uniti in America.

Perchè il lettore possa fare utili confronti fra quelle e le nostre scuole, accenneremo alla organizzazione delle scuole degli ingegneri in questi due paesi, e per potere ad un tempo estendere i confronti anche alle scuole di un altro paese latino, e aver titolo a soddisfazione, diremo pure delle scuole di Francia.

***

In Germania il corso di studi per ottenere un ordinario diploma di ingegnere ha la durata di quattro anni. L'allievo, entrando in queste scuole dopo ultimate le scuole secondarie, deve tosto specializzarsi, ossia scegliere quella fra le diverse carriere aperte all'Ingegnere nella quale egli intende di entrare.

Le carriere a cui conducono le scuole tecniche superiori (Hochschule, Bergakademie) sono: il Genio Civile, la meccanica, l'elettricità, la chimica, l'esercizio delle miniere, lo studio e l'apertura delle miniere, la siderurgia e la metallurgia generale.

Il primo anno è quasi completamente consacrato agli studi teorici, alla matematica, alla fisica e alla chimica; ma questi corsi, pur continuando nel secondo anno, lasciano in questo più largo tempo alla tecnica vera e propria.

La specializzazione fin dal primo anno è necessaria inquantochè negli insegnamenti scientifici di esso si hanno già di mira le applicazioni pratiche singolarmente interessanti agli allievi destinati alle diverse carriere e sono invece escluse tutte le teorie puramente speculative.

L'insegnamento delle scienze tecniche viene impartito soltanto in piccola parte nella Scuola, avendo il massimo suo svolgimento nei laboratori i quali sono ottimamente organizzati.

Ciascun ramo della tecnica dell'Ingegnere ha il suo *Istituto* e cioè una costruzione separata, dotata di aule, di biblioteca, di sale di disegno, di laboratori e di officine per gli allievi, per i professori e per gli assistenti.

V'è un Istituto per le scienze generali con laboratori di fisica e gabinetto di matematica ricco di macchine calcolatrici, e vi sono Istituti di meccanica, d'elettricità, di chimica, di metallurgia, di costruzioni civili, di miniere, ecc., e questi Istituti sono mantenuti coi fondi forniti dai governi confederati e dalle industrie medesime che ricercano poi nelle scuole i loro Ingegneri.

Il diploma di ingegnere non è concesso però se l'allievo non ha acquistato anche l'istruzione manuale per la quale egli deve compiere almeno un anno di lavoro come semplice operaio in uno stabilimento industriale della sua specialità.

La più importante scuola superiore della Germania è quella di Berlino la quale comprende tutte le specialità, e, dopo di avere data l'istruzione tecnica ai suoi allievi nell'Istituto di Grosskichterfelde, li dissemina nei numerosissimi stabilimenti degli immensi sobborghi industriali che la circondano.

Come si rileva da quanto si è detto, le scuole degli Ingegneri della Germania, lungi dall'essere scuole di scienze pure possono invece essere ritenute come scuole di tecnica pratica.

Da diversi anni a questa parte, però, la crescente necessità di ricorrere al concorso dei tecnici anche in affari di ordine amministrativo, tanto pubblici che privati, ha sollevata la preoccupazione, non soltanto degli ingegneri, ma anche del gran pubblico.

E infatti, in una seduta del Landtag prussiano nel 1901, il deputato Daub di Sarrebrück, consigliere reale delle costruzioni, nella sua qualità di membro della Direzione reale delle ferrovie a Sarrebrück ha svolta la tesi che, per compiere atti di amministrazione, anche nei quadri dello Stato, mentre non è affatto necessario di avere compiuto uno studio e di avere ottenuto un diploma giuridico, non è di alcuno ostacolo alla formazione di un buon impiegato amministrativo l'aver compiuto i propri studi in una scuola tecnica superiore. Il Daub quindi domanda (cosa fino allora non ammessa in Germania) l'accesso per i tecnici ai posti amministrativi officiali, e in particolare a quelli costituenti il necessario complemento delle organizzazioni e delle Amministrazioni tecniche.

La scuola superiore di Berlino, nel 1902 aggiungeva ai propri insegnamenti della terza sezione quelli atti al conseguimento di un diploma superiore di ingegnere amministrativo (Verwaltungs Ingenieure). La scelta delle materie di questo corso è libera per gli allievi i quali però devono seguire, per ottenere il diploma, gli insegnamenti di scienze politiche ed amministrative; oltre questi, vi sono i corsi di economia politica pura e applicata e di scienza delle finanze.

Tali disposizioni sono state adottate perchè riconosciute necessarie per l'Ingegnere non soltanto nei servizi dello Stato, delle Provincie o dei Comuni ma anche per le esigenze personali degli interessati e in vista di una loro più larga partecipazione alla vita pubblica.

Ma anche per questo ramo di insegnamento le Associazioni tecniche e le scuole che si sono interessate ad esso hanno insistito perchè sulla teoria prevalesse la pratica richiedendo che l'istruzione acquistata nella scuola fosse completata con un periodo di esercizio pratico in uffici delle Amministrazioni provinciali.

Della questione si sono vivamente occupati anche molti periodici tecnici e la stessa stampa politica nella quale da giornali come la *Frankfurter Zeitung*, *il Tag*, *il Berliner Tageblatt*, ecc., è stata fatta nel 1908 e nel 1909 una larga propaganda alla tesi della necessità imprescindibile del concorso dei tecnici nella gestione degli affari amministrativi degli industriali, dei Comuni, delle Provincie e dello Stato.

L'esempio della Germania è istruttivo per tutti i popoli moderni pei quali l'ingranaggio dello Stato non può fare a meno dello intervento e dello sviluppo della tecnica. Essi non dovrebbero in alcun modo ammettere che sia nell'industria privata, sia negli organi officiali l'alta direzione sia affidata ad amministratori i quali per mancanza di cognizioni tecniche non siano in grado di farsi un concetto preciso delle questioni o delle proposte che vengono loro presentate dai loro dipendenti tecnici specialisti anche se in questi essi abbiano motivo di riporre la loro intiera e cieca fiducia.

***

Per dare un'idea delle scuole degli Ingegneri degli Stati Uniti accenneremo alla costituzione dell'Istituto Tecnologico di Boston che è la scuola più frequentata, e che licenzia i suoi allievi con un diploma equivalente al nostro diploma d'Ingegnere.

In questa scuola si hanno dodici corsi di Ingegneria e cioè: Genio Civile, Meccanica, Miniere, Metallurgia, Miniere e Metallurgia, Chimica Industriale, Elettricità, Elettrochimica, Ingegneria chimica (studio degli apparecchi impiegati nell'industria chimica), Igiene, Geologia e Geodesia, Genio marittimo. Completano la scuola corsi di indole amministrativa, finanziaria ecc.

Digitized by Google

La durata del corso è di quattro anni come in Germania. Il primo anno, comune a tutti i corsi è seguito da tutti gli allievi ed è destinato esclusivamente alle scienze teoriche; al termine del primo anno l'allievo deve specializzarsi e negli anni successivi esso trova ancora qualche insegnamento teorico ma sopratutto insegnamenti tecnici. Il metodo di insegnamento della scienza teorica è affatto speciale nelle scuole americane, inquantochè l'Insegnante, dopo avere svolta la teoria richiede agli allievi, nelle lezioni successive, senz'altro lo sviluppo di questioni pratiche in applicazione della teoria stessa.

La stessa meccanica razionale non appare nei programmi delle scuole americane ma costituisce la parte più importante del corso di meccanica applicata col quale essa è armonicamente fusa.

Come per la scienza la base dell'insegnamento è la applicazione pratica, così per la tecnica il fondamento della scuola è nei laboratori. Per questa parte, l'America fa come e più della Germania inquantochè gli allievi trovano negli stessi laboratori della scuola i mezzi per le applicazioni manuali e per le esercitazioni pratiche come semplici operai. Non è quindi obbligatorio il periodo di tirocinio pratico presso le industrie private; però tutti gli allievi vi si dedicano durante le vacanze. Ci si può fare un'idea della abilità che acquistano i futuri ingegneri delle scuole degli Stati Uniti quando si sappia che, ad esempio, l'Università di Mac Gill possiede un laboratorio di macchine il quale è stato costruito completamente da allievi dei primi due corsi su progetti e disegni dei colleghi del quarto anno.

Le scuole degli Ingegneri sono in generale molto ricche e splendidamente arredate; sono spesso situate in grandi parchi nei quali ciascun Istituto dispone di un fabbricato isolato ed in cui gli allievi trovano alloggi comodi e mezzi di vita intellettuale e fisica invidiabili.

Negli Stati Uniti sono anche rilasciati diplomi di grado superiore a quello di Ingegnere e cioè quello di Professore e quello di Dottore. Per ottenere il primo occorre seguire per un anno almeno un corso superiore durante il quale si devono fare studi e ricerche personali sopra una data tesi scelta al principio del corso e svolgere un corso di insegnamento su programma approvato, come la tesi, dalla facoltà. Al termine dell'anno il candidato deve subire un esame sul suo corso e svolgere con successo la sua tesi.

Per ottenere il diploma di Dottore occorrono due o tre anni; lo svolgimento della preparazione è analogo al precedente ma il candidato, oltre al provare una perfetta conoscenza della scienza teorica e tecnica deve dimostrare di avere fatto studi e ricerche di alto valore con esito favorevole.

***

In Francia la strada maestra dell'Ingegnere è la Scuola Politecnica; ma per entrare a questa scuola occorre avere compiuto un corso di matematica speciale. Questo corso è teoricamente di un anno ma la vastità e l'aridità teorica delle discipline pure che vi si insegnano non riesce in generale a venir digerita in un solo anno dai giovani usciti dalle scuole secondarie, i quali impiegano per questo corso almeno due anni.

Al termine di questo corso gli allievi devono superare un esame di ammissione alla Scuola Politecnica la quale è una Scuola Militare alla dipendenza del Ministero della Guerra. Per farsi un concetto di questa scuola conviene risalire alla sue origini o, meglio ai suoi precedenti. All'epoca della Convenzione, la Francia istituiva una Scuola Centrale dei Lavori pubblici che doveva assorbire tutte le scuole d'applicazione, di ponti e strade, delle miniere, ecc. e che doveva preparare degli Ingegneri per tutti i servizi pubblici dello Stato, degli ufficiali per la costruzione delle fortificazioni, degli architetti per le costruzioni civili. Il programma di questa scuola si svolgeva in tre anni e comprendeva l'analisi la geometria analitica, il calcolo, la meccanica razionale e applicata, la fisica, la chimica, la topografia, le costruzioni, l'architettura, le fortificazioni, ecc.

Più tardi questa scuola fu soppressa e le subentrò la Scuola politecnica nella quale, a quanto dice il Pelletan, Vice Direttore della Scuola nazionale delle Miniere (1), si impartisce un insegnamento enciclopedico di facoltà delle scienze mescolato di arte militare e di qualche avanzo di istruzione tecnica dell'antica scuola dei lavori pubblici la quale sarebbe invece oggi con opportuni perfezionamenti il tipo migliore di scuola tecnica superiore.

Così ad esempio la scuola politecnica comprende corsi come l'astronomia, gli istrumenti musicali, la chimica organica e certi rami speciali della cristallografia che non servono nè all'Ingegnere, nè all'Ufficiale d'artiglieria; comprende il taglio delle pietre e l'architettura Persiana, Egiziana e Bizantina da un lato ben poco utili all'ufficiale, e d'altro lato l'arte militare, l'equitazione, la ginnastica, le manovre non certo necessarie per l'ingegnere.

L'insegnamento, per tutti i corsi sia scientifici che tecnici è eminentemente teorico non completato da esercitazioni pratiche di laboratorio se non per alcuni pochi rami e assai limitatamente anche per questi.

All'infuori di questa scuola secolare dello Stato sono sorte, specialmente negli ultimi tempi, coll'interessamento o coi mezzi forniti dalla iniziativa privata numerose scuole per così dire parallele destinate ad insegnamenti di elettricità, di industrie, di lavori pubblici ecc., le quali sono fiorentissime e danno ottimi risultati ma sono tuttavia insufficienti a soddisfare le esigenze dei continui progressi della nazione francese richiedenti un aumento continuo dell'opera dei tecnici.

Al di sopra della Scuola politecnica la Francia possiede la Scuola superiore delle Miniere frequentata da Ingegneri francesi e stranieri che vogliono perfezionarsi in questo ramo speciale intorno al quale viene fornito in questa scuola un largo e ricco insegnamento.

Da quanto si è detto sulle scuole della Francia risulta che mentre da un lato si dà un notevole sviluppo agli insegnamenti didattici e teorici a danno della preparazione professionale, a questa gli allievi non possono volontariamente dedicarsi perchè sopraffatti da altri impegni e da altre preoccupazioni.

I tecnici e gli insegnanti francesi delle scuole tecniche superiori si augurano che prima o poi le loro scuole vengano trasformate tornando all'antico tipo della Scuola dei Lavori pubblici ricostituita con idee moderne e con principi pratici sul tipo delle scuole americane e tedesche.

***

Le nostre scuole di Ingegneri non hanno a dire il vero il peccato d'origine della Scuola politecnica di Francia; godono meritatamente il vanto di essere buone scuole di Ingegneri ma non sono forse, allo stato attuale delle cose, la scuola ideale.

Le scuole tipo, più complete e più perfezionate in Italia sono certamente l'Istituto Tecnico Superiore di Milano – in pieno fiore e vigore da una mezza dozzina di lustri – e il Politecnico di Torino costituito da pochi anni sulle solide basi delle antiche scuole universitarie e industriali della capitale del Piemonte.

In queste e, più o meno, in tutte le altre scuole di Ingegneri d'Italia è dato ampio sviluppo agli insegnamenti teorici nei primi anni e negli anni successivi, pur continuando e completando gli studi scientifici, si dà largo campo alle applicazioni tecniche con esperienze ed esercitazioni di laboratorio, con visite ed impianti, ad industrie, a costruzioni, con viaggi piacevolmente istruttivi, ecc. Ma da noi non si ha ancora una vera e propria specializzazione.

Abbiamo sì, gli ingegneri civili e gli ingegneri industriali e procuriamo di avere gli architetti o gli ingegneri-architetti; ma se non a questi, agli ingegneri delle due prime categorie non si può attribuire la denominazione di specializzati.

Le nostre scuole si vanno arricchendo o per iniziativa privata o per mezzi propri, di corsi speciali, – quello di elettrotecnica è il più notevole – frequentati da allievi o da Ingegneri laureati, dai quali si possono ottenere alla fine speciali diplomi: ma nella scuola e prima di avere la laurea, l'allievo Ingegnere deve dedicare il suo tempo ed i suoi studi a tutte le discipline del grande ramo che egli ha scelto nè gli resta il tempo di specializzarsi in alcuna. A specializzarsi ci penserà poi quando, uscito dalla scuola entrerà nella vita e potrà da quel momento volgere la sua energia e la sua attività esclusivamente alla disciplina a cui dovrà dedicarsi.

La specializzazione assoluta dall'inizio della scuola superiore o dopo il primo anno di essa, come in Germania e negli Stati Uniti, non sarebbe forse bene accetta in Italia, e male si adatterebbe forse, per ora almeno, al nostro ambiente latino e alla nostra non ancora antica vitalità industriale; ma una maggiore suddivisione delle discipline tecniche studiata in modo da permet-

(1) Conferenza tenuta nel marzo 1910 per iniziativa della *Technique Moderne* dalla quale ricaviamo buona parte delle notizie contenute in questo scritto.

Digitized by Google

tere a ciascuno di specializzarsi già durante gli studi in qualcuno almeno fra i più importanti rami della tecnica sarebbe certamente desiderabile.

E ciò sarebbe anche facilmente fattibile ora, meglio che qualche decina d'anni addietro, se si tien conto che l'immenso sviluppo delle applicazioni tecniche e industriali del nostro paese mentre da un lato rende possibile la scelta di buoni maestri che nei singoli rami abbiano aggiunto alle proprie cognizioni scientifiche una larga messe di esperienza pratica, permetterebbe d'altro lato di mettere i nuovi ingegneri in grado di rendersi pienamente padroni del ramo tecnico prescelto così da riuscire utili a sè e alla tecnica stessa fin dal primo momento in cui a questa essi possano dedicare la propria giovane energia.

Su questa buona via si è intanto messo da qualche anno il Politecnico di Torino, il quale impartisce agli allievi che ora frequentano i singoli corsi, lauree distinte di ingegneri civili, ingegneri industriali-meccanici, ingegneri industriali-chimici e ingegneri architetti

La specializzazione di ramo così generica comincia dopo il primo anno poichè nel secondo corso i due rami di ingegneria industriale hanno già insegnamenti separati da quelli di ingegneria civile. I detti due rami poi trovano la loro ripartizione di discipline a partire dal terzo anno.

Ing. E. P.

## Le traverse in legno e un nuovo processo d'iniezione.

Il sig. Liebmann, ingegnere capo a Magdebourg, ha pubblicato uno studio interessantissimo sulle traverse delle strade ferrate d'interesse locale della larghezza di un metro.

Egli nota che la spesa della soprastruttura raggiunge circa il 31'9 %, della spesa totale d'impianto e di questa le traverse rappresentano il 4,97 % (1); mentre la spesa di manutenzione della soprastruttura nelle ferrovie d'interesse locale, raggiunge: in Germania l'8 % della spesa totale di esercizio, ed in Austria il 12,3 %. Di qui l'importanza della scelta dei materiali che costituiscono la soprastruttura. Per le traverse la scelta è limitata fra il legno, l'acciaio e il cemento armato; quest'ultimo materiale però il Liebmann lo scarta subito, perchè dalle prove fatte finora non si sono avuti elementi soddisfacenti per la sua durata (2).

Dal calcolo degli sforzi a cui vanno sottoposte le traverse conclude che praticamente le dimensioni-tipo delle traverse in legno delle strade ferrate di 1 metro debbono essere 180 × 12 × 20, cioè che la traversa deve essere di 43,2 decimetri cubi.

Stabilisce poi il calcolo della spesa d'impianto e di manutenzione di una via ferrata con traverse di legno e con traverse metalliche e ne conclude, che sulle vie d'interesse locale la traversa in legno è più economica di quella metallica, tanto più se alla prima si danno le dimensioni 180 × 10 × 21, cioè un volume di 44 dm³, perchè in tal modo si può ripartire il carico su una maggiore estensione di ballast.

Da tutto il suo studio, il Liebmann trae la conseguenza che la traversa in legno è superiore alla traversa metallica dal punto di vista tecnico e più ancora dal punto di vista economico.

Ora in vista di quanto sopra, è chiaro che si ha tutto l'interesse a che venga aumentata la durata della traversa in legno. A tal uopo sono stati studiati ed esperimentati vari mezzi ed impiegati diversi materiali per iniezione del legno: catrame, cloruro di zinco, sublimato, creosoto, solfato di rame, carbolineum, ecc.

La Rivista *Les chemins de fer d'interêt local et les tramways* dà un nuovo processo d'iniezione per assicurare una maggior durata al legno impiegato nelle traverse delle strade ferrate, pali telegrafici, ecc.

Questo nuovo processo consiste nel fare seguire all'iniezione fatta col solfato di rame una seconda iniezione, con una soluzione satura di acqua di calce, o di bicarbonato di calce.

Nel primo caso si ha che dopo l'iniezione all'acqua di calce la traversa contiene, andando dall'esterno all'interno:

1° dell'idrato di rame, per un certo spessore, mescolato a solfato di calce;

2° un poco di solfato di rame libero, di cui si può constatare la presenza a mezzo di una soluzione di ferro-cianuro di potassio.

La quantità di acqua di calce iniettata dev'esser tale che non si abbia la precipitazione completa del solfato di rame con la seconda iniezione.

Nel secondo caso, dopo l'iniezione al bicarbonato di calce, la traversa contiene, andando dall'esterno all'interno:

1° Del carbonato di rame mescolato a carbonato di calce e solfato di calce;

2° Un poco di solfato di rame libero.

Questi due modi d'iniezione, avendo sempre la calce per base, permettono di sostituire, all'interno delle traverse, il solfato di rame, con un sale la cui trasformazione ultima è un bicarbonato molto meno solubile del solfato di rame.

Questa trasformazione si fa mercè l'anidride carbonica contenuta nelle acque meteoriche.

Si supponga dapprima una traversa iniettata all'acqua di calce. Se la pioggia sopravviene, una parte dell'idrato di rame si trasforma prima in carbonato, poi in bicarbonato. Ora questi sali sono molto meno solubili del solfato, e intanto sono tossici quanto esso, per cui agiscono sulle crittogame inferiori arrestandone lo sviluppo. Le alternative di siccità e di pioggia, eliminano a poco a poco, nel processo ordinario, il solfato di rame. Ma, grazie al nuovo processo, la traversa conserverà sempre, su un forte spessore, una quantità sufficiente d'idrato di rame, che serve a continuare a comunicarle un antisettico durevole, perchè lì immunità delle traverse può durare fino al giorno in cui per usura meccanica sia messa fuori servizio.

Nel caso in cui la traversa è iniettata al bicarbonato, i fenomeni generali sono gli stessi, però in questo secondo processo si ha il vantaggio di avere formazione immediata di carbonato di rame, sopprimendosi così la fase di trasformazione dell'idrato in carbonato.

Di più è noto che le traverse iniettate al solo solfato di rame sono di difficile conservazione, perchè in vicinanza dei materiali di ferro (cuscinetti, caviglie), si ha formazione costante di solfato ferrico, che dà luogo ad una sorgente ininterrotta di ossigeno nascente, il quale, bruciando le materie organiche, distrugge a poco a poco le traverse. Invece, coi processi sopra esposti, la sostituzione del ferro al rame è quasi nulla, e non è preoccupante, per cui non avendosi la formazione del solfato ferrico è soppressa la produzione dell'ossigeno nascente che brucia le sostanze organiche; onde la conservazione delle traverse è molto favorita, perchè non avviene la loro disgregazione sotto i cuscinetti e attorno le caviglie.

In conclusione i processi suddetti hanno lo scopo di trasformare il solfato di rame in un sale che presenta le stesse proprietà antisettiche, ma molto meno solubile e di una acidità nulla.

F. A.

(1) Da un calcolo sommario fatto per le linee a scartamento di 0,95 m. della Rete complementare sicula, in corso di costruzione, risulta che la spesa della soprastruttura è in media circa il 27 p. % della spesa totale d'impianto e di essa il 3,3 % rappresenta la spesa per le traverse, che hanno, come dimensioni tipo, 180 × 13 × 18 (Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 15, p. 228; n° 16, p. 248).

(2) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1911, n° 13, p. 209.

## Le Ferrovie del mondo dal 1905 al 1909.

Riproduciamo dall'*Archiv für Eisenbahnwesen* due tabelle di interessanti dati statistici sulle ferrovie principali e secondarie di tutto il mondo, escluse le tramvie di minima importanza.

L'incremento maggiore nel quinquennio 1905-1909 è stato raggiunto negli Stati Uniti d'America, che aumentarono la loro rete di ben 30198 km., cioè dell'8,6 %, quantunque si siano trascurati nel computo i binari di manovra nelle stazioni. In Europa il maggior aumento si verificò in Austria-Ungheria con 3799 km. pari al 9,5 % della rete, mentre in Italia la rete aumentò di soli 515 km., pari al 3,2 %. Speriamo che le nuove leggi approvate o in via di approvazione diano un nuovo e maggior sviluppo a queste costruzioni, affinchè il nostro paese possa formarsi una rete più vasta, perchè purtroppo siamo ancor lungi dal poter competere con la maggior parte dei paesi di Europa, contando appena 5,9 km. di ferrovia per 100 kmq. di superficie e 5,1 km. per ogni 10,000 abitanti, valori di troppo inferiori a quelli della Germania, dell'Austria e della Francia. La stessa Spagna, che ha meno ferrovie di noi per unità di superficie, ci supera per quanto riguarda le ferrovie per unità di abitanti. (8,1 km. per 10.000 abitanti).

Digitized by Google

**Sviluppo della rete ferroviaria del mondo dal 1905 al 1909 e chilometraggio ragguagliato alla superficie e alla popolazione alla fine del 1909.**

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Numero | Paesi | Lunghezza delle rete in km. | | Aumento 1905-1909 | | km per ogni | |
| | | 1905 | 1909 | Totale | Percentuale | 100 kmq | 10.000 abitanti |
| | | | | km. | % | | |
| | **I. - Europa.** | | | | | | |
| 1 | Germania : | | | | | | |
| | Prussia | 34.228 | 36.839 | 2.611 | 7,6 | 10,6 | 9,9 |
| | Baviera | 7.512 | 7.962 | 450 | 6,0 | 10,5 | 12,2 |
| | Sassonia | 2.984 | 3.151 | 167 | 5,6 | 21,0 | 7,1 |
| | Wuerttemberg | 1.984 | 2.108 | 124 | 6,2 | 10,8 | 9,2 |
| | Baden | 2.160 | 2.228 | 68 | 3,1 | 14,7 | 11,1 |
| | Alsazia-Lorena | 1.974 | 2.057 | 82 | 4,2 | 14,1 | 11,8 |
| | Altri Stati | 5.635 | 5.744 | 109 | 1,9 | 11,0 | 9,8 |
| | *Germania* | 56.477 | 60.089 | 3.612 | 6,4 | 11,1 | 9,9 |
| 2 | Austria-Ungheria colla Bosnia e Erzegovina | 39.918 | 43.717 | 3.799 | 9,5 | 6,5 | 9,3 |
| 3 | Gran Bretagna e Irlanda | 36.760 | 37.475 | 715 | 1,9 | 11,9 | 9,0 |
| 4 | Francia | 46.466 | 48.579 | 2.113 | 4,5 | 9,1 | 12,4 |
| 5 | Russia europea e Finlandia | 55.066 | 59.403 | 4 397 | 8,0 | 1,1 | 5,6 |
| 6 | Italia | 16.284 | 16.799 | 515 | 3,2 | 5,9 | 5,1 |
| 7 | Belgio | 7.258 | 8.278 | 1.020 | 14,1 | 28,1 | 12,4 |
| 8 | Lussemburgo | — | 512 | 70 | 2,0 | 19,7 | 21,6 |
| 9 | Olanda | 3.542 | 3.100 | | | 9,4 | 6,1 |
| 10 | Svizzera | 4.289 | 4.580 | 291 | 6,8 | 11,1 | 13,8 |
| 11 | Spagna | 14.430 | 14.956 | 526 | 3,6 | 3,0 | 8,1 |
| 12 | Portogallo | 2.571 | 2.894 | 323 | 12,6 | 3,1 | 5,8 |
| 13 | Danimarca | 3.288 | 3.484 | 196 | 6,0 | 9,1 | 15,5 |
| 14 | Norvegia | 2.550 | 3.002 | 452 | 17,7 | 0,9 | 13,5 |
| 15 | Svezia | 12.684 | 13.797 | 1.113 | 8,8 | 3,1 | 26,9 |
| 16 | Serbia | 610 | 678 | 68 | 11,1 | 1,4 | 2,7 |
| 17 | Rumenia | 3.179 | 3 555 | 176 | 5,5 | 2,5 | 5,7 |
| 18 | Grecia | 1.241 | 1.580 | 339 | 27,3 | 2,4 | 6,4 |
| 19 | Bulgaria | — | 1.746 | 161 | 5,1 | 1,8 | 4,0 |
| 20 | Turchia europea | 3.142 | 1.557 | | | 0,9 | 2,6 |
| 21 | Malta, Jersey, Man | 110 | 110 | — | — | 10,0 | 3.0 |
| | *Europa* | 309.805 | 329.691 | 19.886 | 6,4 | 3,4 | 8,3 |
| | **II. - America.** | | | | | | |
| 22 | Canadà | 33.147 | 38.783 | 5.636 | 17,0 | 0.4 | 59,7 |
| 23 | Stati Uniti e Alaska | 351.503 | 381.701 | 30.198 | 8,6 | 4,1 | 43,5 |
| 24 | Terranova | 1.072 | 1.072 | — | — | 1,0 | 45,2 |
| 25 | Messico | 19.678 | 24.161 | 4.483 | 22,8 | 1,2 | 16,6 |
| 26 | America centrale | 1.916 | 2.413 | 497 | 25,9 | — | — |
| 27 | Grandi Antille | 3.602 | 4.833 | 1.231 | 34,2 | — | -- |
| 28 | Piccole Antille | 459 | 541 | 82 | 17,9 | — | — |
| 29 | Columbia | 661 | 754 | 93 | 14,1 | 0,06 | 1,7 |
| 30 | Venezuela | 1.020 | 1.020 | — | – | 0,1 | 4,2 |
| 31 | Guyana inglese | 122 | 167 | 45 | 36,9 | 0,07 | 5,7 |
| 32 | Guyana olandese | 60 | 60 | — | — | — | — |
| 33 | Equatore | 300 | 521 | 221 | 73,7 | 0,2 | 3,7 |
| 34 | Perù | 1.907 | 2.367 | 460 | 24,1 | 0,2 | 5,1 |
| 35 | Bolivia | 1.129 | 1.129 | — | — | 0,1 | 5,0 |
| 36 | Brasile | 16.805 | 20.917 | 4.112 | 24,5 | 0,2 | 9 8 |
| 37 | Paraguay | 253 | 253 | — | — | 0,1 | 4,0 |
| 38 | Uraguay | 1.948 | 2.328 | 380 | 19,5 | 1,3 | 22,3 |
| 39 | Chilì | 4.643 | 5.295 | 652 | 14,0 | 0,7 | 16,0 |
| 40 | Repubblica Argentina | 19.971 | 25.509 | 5.538 | 27,7 | 0,9 | 52,1 |
| | *America* | 460.196 | 513.824 | 53.628 | 11,6 | — | — |
| | **III. - Asia** | | | | | | |
| 41 | Russia asiatica | 2.669 | 6.544 | 3.875 | 145,2 | 1,2 | 7,0 |
| 42 | Siberia e Manciuria | 9.116 | 10.337 | 1.221 | 13,4 | 0,08 | 14,6 |
| 43 | China | 3.616 | 8.524 | 4.908 | 135,7 | 0,08 | 0,2 |
| 44 | Giappone e Corea | 8.922 | 9.281 | 359 | 4,0 | 1,5 | 1,4 |
| 45 | India inglese | 46.045 | 50.667 | 4.622 | 10,0 | 1,0 | 1,7 |
| 46 | Ceylan | 751 | 928 | 177 | 23,6 | 1,4 | 2,3 |
| 47 | Persia | 54 | 54 | — | — | 0,008 | 0,06 |
| 48 | Asia Minore, Siria, Arabia e Cipro | 3.575 | 5.037 | 1.462 | 40,9 | 0,8 | 2,6 |
| 49 | India portoghese | 82 | 82 | — | — | 2,2 | 1,4 |
| 50 | Malacca (Borneo, Celebes, ecc.) | 719 | 1.219 | 500 | 69,5 | 1,1 | 17,0 |
| 51 | Giava e Sumatra | 2.373 | 2.475 | 102 | 4,3 | 0,4 | 0,8 |
| 52 | Siam | 718 | 426 | 208 | 29,0 | 0,1 | 1,0 |
| 53 | Cochinchina, Kambodscha, Filippine | 2.781 | 3.362 | 581 | 20,9 | — | — |
| | *Asia* | 81.421 | 99.136 | 18.015 | 22,1 | — | — |
| | **IV. - Africa.** | | | | | | |
| 54 | Egitto | 5.204 | 5.638 | 434 | 8,3 | 0,6 | 5,0 |
| 55 | Algeria e Tunisi | 4.906 | 5.044 | 138 | 2,8 | 0,6 | 7,5 |
| 56 | Congo | 478 | 738 | 260 | 54,4 | — | — |
| 57 | Colonia del Capo, Natal, Rodesia, ecc. | 9.995 | 14.386 | 4.391 | 43,9 | — | — |
| | Colonie : | | | | | | |
| 58 | Tedesche | 1.351 | 2.764 | 1.013 | 75,0 | — | — |
| 59 | Inglesi | 1.982 | 2.035 | 53 | 2,7 | — | — |
| 60 | Francesi | 1.227 | 2.030 | 803 | 65,4 | — | — |
| 61 | Italiane | 76 | 115 | 39 | 51,3 | — | — |
| 62 | Portoghesi | 992 | 1.131 | 139 | 14,0 | — | — |
| | *Africa* | 26.210 | 33.481 | 7.270 | 27,7 | — | — |
| | **V. - Australia.** | | | | | | |
| 63 | Nuova Zelanda | 4.002 | 4.315 | 313 | 7,8 | 1,6 | 42,2 |
| 64 | Vittoria | 5.517 | 5.520 | 3 | 0,1 | 2,4 | 43,4 |
| 65 | Nuova Wakes | 5.553 | 6.057 | 504 | 9,1 | 0,8 | 38,0 |
| 66 | Sud-Australia | 3.083 | 3.351 | 268 | 8,7 | 0,1 | 77,2 |
| 67 | Queensland | 5.138 | 6.185 | 1.047 | 20,4 | 0,4 | 68,1 |
| 68 | Tasmania | 998 | 1.010 | 12 | 1,2 | 1,5 | 54,3 |
| 69 | Australia Occidentale | 3.636 | 3.736 | 100 | 2,8 | 0,1 | 79,2 |
| 70 | Hawai | 142 | 142 | — | — | 0,8 | 13,0 |
| | *Australia* | 28.069 | 30.316 | 2.247 | 8,0 | 0,4 | 50,6 |
| | RIASSUNTO. | | | | | | |
| I. | Europa | 309.805 | 329.691 | 19.886 | 1,4 | 3,4 | 8,8 |
| II. | America | 460.196 | 513.824 | 53.628 | 11,6 | — | — |
| III. | Asia | 81.421 | 99.436 | 18.015 | 22,1 | — | — |
| IV. | Africa | 26.211 | 33.481 | 7.270 | 27,7 | — | — |
| V. | Australia | 28.069 | 30.316 | 2.247 | 8,0 | 0,4 | 50,6 |
| | *Totale* | 905.702 | 1.006,748 | 101.046 | 11,2 | — | — |

Importanti sono pure i dati relativi ai capitali impiegati nella industria ferroviaria, riassunti nella tabella a pag. 254, pei paesi europei.

Se l'Italia è deficente nell'estensione della sua rete, occupa purtroppo un posto eminente per il costo medio chilometrico: primato dovuto in gran parte alle sue condizioni geologiche e corografiche.

Digitized by Google

**Spese di impianto di alcune reti ferroviarie.**

| N° | Paesi e rete | Data | km. | Spese di impianto in L. | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | totale | medio per km. |
| 1 | Germania | 1909 | 58.444 | 21 037.000.000 | 361.000 |
| 2 | Austria | 1908 | 21 921 | 8.310.000.000 | 379.000 |
| | Ungheria | 1908 | 19.642 | 4.199.000.000 | 214 000 |
| 3 | Francia – Ferrovie principali | 1908 | 40.002 | 17.860.000.000 | 446.000 |
| 4 | Belgio – Ferrovie dello Stato | 1908 | 4286 | 2.490.000 000 | 581.000 |
| 5 | Olanda | 1897 | 2661 | 717.000.000 | 269.000 |
| 6 | Inghilterra | 1906 | 37.108 | 2.172.000.000 | 868.000 |
| 7 | Danimarca – Ferrovie dello Stato | 1909-10 | 1960 | 352.000.000 | 179.000 |
| 8 | Norvegia | 1908-09 | 2846 | 375.000.000 | 131.000 |
| 9 | Svezia – Ferrovie dello Stato | 1908 | 4339 | 680.000.000 | 156.000 |
| 10 | Russia | 1907 | 66.670 | 17.254.000.000 | 259.000 |
| | Finlandia – Ferrovie dello Stato | 1908 | 3447 | 365.000.000 | 116.000 |
| 11 | Rumenia | 1908-09 | 3187 | 944.000.000 | 296.000 |
| 12 | Serbia – Ferrovie dello Stato | 1908 | 541 | 130.000.000 | 241.000 |
| 13 | Bulgaria | 1908 | 1589 | 236.000.000 | 140 000 |
| 14 | Italia | 1906-07 | 14.000 | 5.656.000.000 | 404.000 |
| 15 | Svizzera | 1908 | 4414 | 1.654.000.000 | 372.000 |
| 16 | Spagna – Rete del Nord | 1905 | 3681 | 1.169.000.000 | 216.000 |

L'Inghilterra però supera ogni nazione, perchè impiegò ben 868.000 lire per ogni km. contro L. 404.000 impiegate in Italia. Il costo medio chilometrico è di L. 398.000 in Europa e di L. 216.000 pel rimanente del mondo. Calcolando in base a questi valori medi, le spese di impianto di tutta la rete ferroviaria mondiale, si ha, che essa rappresenta un capitale di ben 277.000 milioni di lire.

---

## Nota sopra un nuovo sistema di lubrificazione per meccanismi.

Allorquando fra due corpi a contatto fra loro, non è interposto alcuna sostanza lubrificante, tanto nel periodo di riposo quanto in quello di movimento relativo, l'attrito è direttamente proporzionale alla pressione che la superficie di un corpo esercita su quella dell'altro.

Chiamando $F$ l'attrito, $P$ la pressione, e $f$ un coefficiente, si avrà

$$f = \frac{F}{P}$$

Nel caso in cui una materia lubrificante sia interposta fra le due superfici a contatto, l'attrito dipende essenzialmente dalla natura e qualità di tale sostanza, che deve, per produrre il suo effetto, costituire uno strato fluido separante più o meno le superficie dei due corpi.

Donde l'importanza che ha la scelta della sostanza lubrificante e la sua quantità in relazione alla pressione esistente fra i due corpi a contatto.

Lo scopo appunto che una buona lubrificazione deve raggiungere è quello di mantenere interposta fra le superfici una sostanza grassa capace di diminuire il valore dell'attrito e quindi della resistenza che si oppone al movimento di una superficie sull'altra.

È dunque necessario e sufficiente che la lubrificazione giunga ad impedire il contatto interno fra le due superfici, perchè tale scopo sia raggiunto.

Fra i diversi apparecchi destinati ad assicurare automaticamente una lubrificazione razionale e regolare, è degno di nota quello conosciuto col nome di ingrassatore stistema Pribil.

Essendosi in questi ultimi tempi eseguite anche in Italia numerose applicazioni di questo sistema di lubrificazione da parte non solo di Amministrazioni ferroviarie, ma anche di Società industriali e di navigazione, riteniamo opportuno darne un cenno ai nostri lettori.

Un gran numero degli apparecchi ordinari di lubrificazione presenta due difetti essenziali e cioè:

1.) In genere, salvo rare esecuzioni, allorquando cessa il movimento della macchina, si rende necessario l'intervento di un dispositivo o di una operazione speciale per arrestare la lubrificazione. Altrettanto avviene per la messa in moto della macchina, senza contare le operazioni di regolazione, che generalmente son fatte in fretta e poco razionalmente.

2.) Per un dato grado di regolazione, l'efflusso del lubrificante, coi sistemi ordinari, dipende dalla sua viscosità, e cioè dalla natura sua e della temperatura ambiente.

Data la possibilità di forti variazioni di temperatura, l'efflusso può variare entro limiti considerevoli: così ad esempio un ungitore che sarà stato regolato al mattino, qualche ora dopo la ripresa del lavoro, può avere un efflusso esagerato.

Considerati i difetti dei sistemi ordinari, ne risulta in genere che per ovviare a qualsiasi eventualità, l'efflusso viene regolato in relazione alle condizioni più sfavorevoli, ciò che porta per naturale conseguenza allo spreco di lubrificante in modo qualsiasi continuo.

È pertanto necessaria che l'ungitore permetta automaticamente l'arresto *assoluto* dell'efflusso di lubrificante, non appena la macchina cessa dal lavorare, e similmente ristabilisca automaticamente l'efflusso alla ripresa del lavoro.

Occorre poi che l'ungitore possieda la facoltà di lasciar effluire la sostanze lubrificante in qualità uniforme per un dato grado di regolazione.

L'ungitore Pribil cui sopra abbiamo accennato, presenta appunto queste caratteristiche.

È un apparecchio di estrema semplicità costituito essenzialmente da una sede concava circolare dal centro della quale si diparte il canale che conduce l'olio di untura agli organi del meccanismo da lubrificare: su questa sede si appoggia una sfera di acciaio temperato la quale, nello stato di riposo, ostruisce esattamente il foro del canale. Allorquando il meccanismo è in movimento, bastano le trepidazioni da esso prodotte, per far oscillare la sfera sulla sua sede e permettere l'efflusso dell'olio: è pertanto assicurata l'automaticità della messa in moto e dell'arresto dell'ungitore, non appena si muova o si arresti la macchina.

La disposizione del sistema è tale che non appena la sfera si è allontanata per effetto di un'oscillazione, dalla sua posizione di riposo, essa ha tendenza a tornarvi immediatamente e ad ostruire il canale: nel ricadere sulla sua sede, la sfera produce col proprio peso, una specie di colpo di stantuffo che serve a spinger l'olio nel canale, il quale non defluisce soltanto pel suo peso, ma grazie alla spinta che riceve dalla sfera.

Le dimensioni delle diverse parti dell'ungitore Pribil sono così stabilite da render molto sensibile questo fenomeno di spinta: mettendo infatti in comunicazione il canale di ungimento con un tubo manometrico, si vede come il livello in questo tubo, dopo qualche tempo diviene più alto di quello esistente nella cavità che racchiude l'apparecchio d'ungimento.

Ora mentre la viscosità dell'olio ha una grande influenza sulla velocità di efflusso allorquando questo avviene per effetto del peso proprio dell'olio, tale influenza è sensibilmente ridotta allorquando interviene l'azione di una compressione. Così l'esperienza ha dimostrato che coll'ungitore sistema Pribil l'efflusso dell'olio è quasi del tuttoin dipendente dalle sua viscosità.

Con olii di natura molto diversi fra loro, e in stagioni diverse, le variazioni nell'efflusso dell'olio con apparecchi Pribil montati su locomotive, si constatarono esser contenute nei limiti del 5 al 10 %.

Un'altra proprietà caratteristica dall'ungitore sistema Pribil risiede nel fatto che l'ungimento diviene tanto più abbondante quanto più intense sono le oscillazioni e le vibrazioni a cui è sottoposto l'apparecchio. Ora è noto che in un meccanismo gli urti e le vibrazioni aumentano cogli agi che si producono in seguito a consumo; in tal guisa, l'ungitore automaticamente fornirà l'aumento di lubrificante necessario in tal caso: altrettanto avviene per una grande velocità del meccanismo da lubrificare.

E' ovvio che tale ungitore può esser ovunque applicato, sia negl'impianti fissi, macchinarii d'officina ecc., sia sui rotabili e veicoli in genere e su macchine marine: per ciascun caso il tipo di ungitore viene specialmente appropriato al fine di permettere la lubrificazione più sicura ed economica al tempo stesso.

Digitized by Google

Nei casi in cui le oscillazioni o vibrazioni degli organi in moto sono di tale intensità da far allontanare sensibilmente la sfera dalla sua sede, diviene allora necessaria l'applicazione di un dispositivo atto a limitare tale movimenti della sfera e a regolarne la loro ampiezza a mezzo di appositi viti di registro che permettono di far variare tale ampiezza di $^1/_{20}$ o di $^1/_{40}$.

Nelle numerose applicazioni già fatte di tale nuovo sistema si è potuto accertare la considerevole economia che la sua applicazione realizza nelle spese di lubrificazione. Negli impianti fissi di macchinario tale economia raggiunge facilmente il 60 %, mentre tale cifra aumenta ancora nelle applicazioni ai veicoli d'ogni genere e specialmente sulle locomotive.

Sappiamo che recentemente in Italia alcune applicazioni di prova furono fatte sia su locomotive, sia su macchine marine e col più lusinghiero successo.

## Le ferrovie greche e il loro collegamento alla rete europea.

La Grecia, scrive *l'Archiv für Eisenbahnwesen*, non si presta molto a grandi reti ferroviarie, perchè coperta da ripide e alte catene di montagne: frastagliata invece da profonde insenature ha un commercio marittimo relativamente assai grande. Essa spera un notevole aumento del transito, quando i suoi porti principali siano collegati alla rete europea, per la quale forma un ponte naturale verso il vicino Oriente, che tende a nuova prosperità.

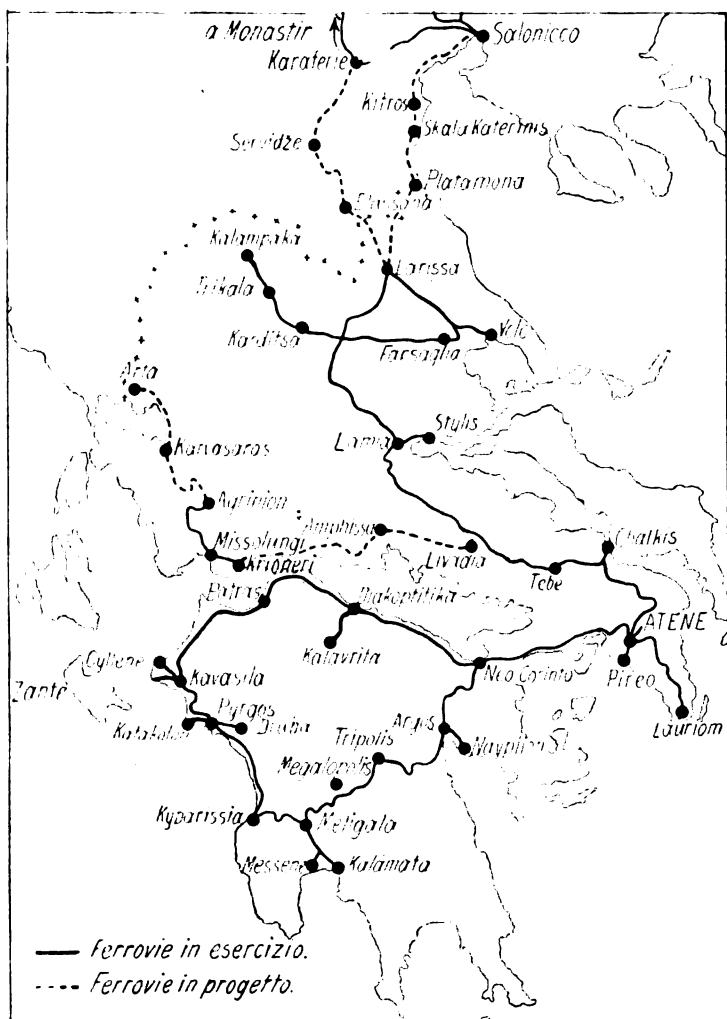



Fig. 5. — **Rete ferroviaria greca.** - *Planimetria generale.*

*Ferrovia Pireo-Atene.* La più vecchia e più prospera ferrovia greca collega la capitale al suo porto: il più grande dell'Ellade. Inaugurata 1869, fu di poi prolungata sotto la città e raggiunge ora la lunghezza di 10 km.

Essa, a doppio binario e a trazione elettrica, è percorsa da 61 a 79 treni viaggiatori al giorno con 180 posti cadauno.

Appartiene alla Compagnie du Chemin de fer d'Athènes au Pirée.

*Ferrovie del Peloponneso.* La rete fu iniziata nel 1882 dalla Banca Ellenica Generale di Credito (Banque hellénique du crédit général) d'Atene ed è esercitata dalla Compagnie des chemins de fer Pirée-Athènes-Péloponèse con sede in Atene. È una ferrovia con livellette di regola fino al 25 ‰ (nella diramazione Diakoptitika-Kalavrita fino al 34 ‰), curve di 110 m. (nel tronco ai cui sopra fino a 40 m.); ha uno sviluppo attuale di ben 750 km., e altri 100 km. verranno in seguito.

La linea principale parte dal Pireo, e dopo l'istmo di Corinto, seguendo la costa nord del Peloponneso, giunge a Patras, il porto più importante della piccola penisola, e prosegue lungo il mare fino a Pyrgos donde va ad Olimpia. Una seconda linea collega Corinto ad Argos, donde un ramo va a Nayplion, l'altro, attraversando l'interno della penisola, va a Kalamata e a Messese sul golfo omonino Una terza linea partendo da Barbassena sulla Pireo-Pyrgos toccando Kalonero e Kyparissia, sulla costa, va a Zevgulatio sulla Corinto-Kalamata, cosicchè la rete del Peloponneso forma già un anello chiuso, da cui si staccano diverse diramazioni e cioè: Diakoptitika-Kalavrita, Kavasila-Vartholon, Cyllene-Baeder, Bilali-Megalopolis.

La velocità commerciale dei treni omnibus è di 25 km/ora, quella dei diritti (due settimanali Atene-Patrasso) è di 33 km/ora.

A questa rete si può aggiungere la Pyrgos Katakolon, dirimpetto a Zante, lunga 13 km., appartenente ad un'altra Società greca.

*Ferrovie nell'Attica.* La rete attica consta delle due linee: Atene-Lauriom (66 km.) e Haracleion-Strophili (7,4 km.) concesse nel 1882 alla Società Mineraria belga, che sfrutta le miniere di Lauriom all'estrema punta della penisola; ha livellette del 25 ‰ e curve di 110 m.

*Rete della Tessaglia.* Fu costruita ed è esercitata dal Banchiere Th. A. Mavrocordato di Costantinopoli. Un ramo va da Volo sul golfo omonimo a Larissa (60 km.), un altro per Farsaglia, Karditsa e Trikala va a Kalampaka. A queste linee di 1 m., se ne aggiunge un'altra, la Volo-Lechonia-Milies, lunga 29 km. con 0,60 cm. di scartamento. Alcune livellette di queste linee raggiungono il 30 ‰.

Il territorio percorso da questa rete è ubertoso, ricco di importanti città, che le danno un notevole traffico.

*Rete del Nord-Ovest.* Consta della linea principale da Missolungi, sul golfo di Patrasso, ad Agrinion (44 km.) e della linea secondaria Missolungi al porto di Krioneri (17 km.); ha pendenza fino al 24 ‰ e curve di 150 m.

Più tardi da Kalyvra (a 10 km. circa da Agrignon) partirà una linea che per Karvasaros andrà ad Arta (83 km.) al confine turco. In seguito una nuova linea di 100 km. partendo da Krioneri per Naupaktos e Amphissa congiungerà a Livadia la rete del Nord-Ovest colla ferrovia principale, di cui appresso.

*Congiungimento colle ferrovie europee.* — Le linee ora descritte fatte opportunamente a scartamento ridotto per tener conto delle condizioni locali, costituiscono una rete interna economica ed utile, ma la Grecia desidera da tempo da collegarsi alla rete europea per il vantaggio dei suoi ricchi commerci marittimi. All'uopo ha già costruito una linea a scartamento ordinario dal Pireo a Larissa (350 km.) con diramazione per Stylis (17 km) e per Chalkis (22 km). Il suo tracciato è Pireo-Atene-Shimatari (diramazione per Chalkis) Tebe-Livadia-Lamia (diramazione per Stylis) Demirli-Larissa.

Di qui dovrebbe giungere al confine turco a Karalik Derven per collegarsi poi alla Salonicco-Monastir. Ma i due governi non si accordarono ancora al riguardo: la Turchia vorrebbe che la linea traversasse il confine al passo di Melun e per Elassona e Servidze sboccasse a Karaferie, a 67 km. da Salonicco, con un tracciato interno; dovechè il governo greco vorrebbe che la linea discendesse la valle del Tempe al nord-ovest dell'Ossa, su Platamona lungo la costa per Katerinis e Kitros andasse direttamente a Salonicco, ove avrebbe il vantaggio di un più diretto collegamento coll'Europa continentale. Qualora entro il 1911 non si giunga ad un'intesa, la Société des Chemins de fer helléniques, che esercisce la rete in parola, ne procurerà il collegamento marittimo con Salonicco.

Questa linea formerà una nuova via dal nord Europa al Mediterraneo e alle Indie. Ma se si considera il percorso Londra-Porto-Said, si vede, che anche compiuta questa linea, il porto di Brindisi resta sempre in vantaggio. Infatti da Londra e Porto Said *via* Brindisi, si impiegano 105 ore; lo stesso viaggio Nisch-Salonnico-Pireo richiede da 133 a 135 ore, e se anche eseguendo diversi raccordi, si potrà risparmiare qualche ora, sta sempre il fatto che il debole armamento delle ferrovie balcaniche non permette un servizio di treni celeri.

D'altra parte il movimento delle merci dell'Europa centrale e dei Balcani sarà sempre diretto verso i porti più vicini e non prenderà la via del Pireo, che per le regioni immediatamente confinanti o per ragioni singolarissime

Digitized by Google

| LINEA E RETE | Scartamento m. | Lunghezza km. | | Materiale rotabile: Locomotive | Carrozze | Bagag. e postali | Carri | Movimento annuo: Viaggiatori | Merci tonn. | Prodotti Lire | Spese Lire |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Volo - Lechonia - Milies | 0,60 | | 29 | | | | | 340.000 | 109.599 | 1.948 093 | 786.549 |
| della Tessaglia | 1,00 | 143 | | 19 | 55 | 10 | 334 | | | | |
| del Peloponneso | » | 750 | | 86 | 211 | 48 | 730 | 1.873.230 | 327.094 | 6.206.592 | 4.083 556 |
| Pyrgos - Katakolon | » | 13 | 1040 | 3 | 16 | 1 | 34 | — | — | - | — |
| dell'Attica | » | 73 | | 11 | 46 | -- | 44 | 736.452 | 66.389 | 792.181 | 513 425 |
| del Nord - Ovest | » | 61 | | 6 | 17 | 4 | 74 | — | - | — | — |
| Pireo - Atene (a doppio binario e a trazione elettrica) | normale | 10 | | | — | -- | — | 1.552.269 | 18 152 | 2.195.604 | 1.620.509 |
| Pireo - Atene - Larissa e diramazioni | » | 389 | 399 | — | — | — | — | — | — | — | — |

L' importanza della nuova linea non è quindi tale da impensierire per i collegamenti esistenti. ma dà sempre il vantaggio di avvicinare all'Europa industriale un paese di grande movimento commerciale e sarà ancor più utile alla penisola balcanica appena siano eseguite le nuove ferrovie turche. ora allo studio e di cui speriamo poterci occupare fra non molto.

In ogni modo la sua importanza militare è indiscutibile.

U.

## La sede stradale nelle ferrovie a scartamento ridotto.

Dei tre elementi che determinano il profilo trasversale della sede stradale e cioè larghezza al ciglio, pendenza delle scarpate e dimensioni delle trincee, solamente il primo varia con lo scartamento. Infatti la pendenza delle scarpate dipende dalla natura del terreno, dall'altezza del rinterro o dalla profondità delle trincee ed infine, nei riporti, dalla velocità e carichi ammessi

La larghezza al ciglio della piattaforma stradale è determinata in Germania (Regolamento 1909) in maniera che la intersezione tra l'orizzontale passante per la superficie inferiore della suola delle rotaie non sopraelevate ed il prolungamento delle scarpate sia separata dall'asse del binario da un intervallo uguale almeno allo scartamento adottato. (fig. 6) Lo spessore del ballast, calcolato a partire dallo spigolo inferiore delle traverse, deve essere almeno di 100 mm.

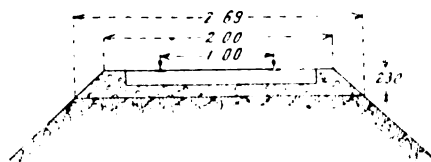



Fig. 6. — Profilo-tipo tedesco.

Ammettendo dunque che le traverse misurino un'altezza di 130 mm, e l' inclinazione delle scarpate sia di 3/2, la larghezza al ciglio della piattaforma è rispettivamente di 2,69 m. per linee a scartamento di 1 m.; di 2,19 m. per linee da 0,75 m. e 1,89 m per linee da 0,60 m.

Il Capitolato d'oneri francese prescrive una larghezza di 0,90 m. computata dalla sporgenza massima della sagoma limite: tale prescrizione sembra essere suggerita per l'incolumità del personale di ispezione della linea.

La larghezza al ciglio del ballast dipende dalla corrispondente della piattaforma stradale, ed inoltre dalla esistenza delle banchine laterali: talvolta queste sono soppresse ed in tal caso l'inclinazione del ballast è il prolungamento di quelle della sede stradale.

L'esistenza delle banchine laterali è però sempre raccomandabile sia per la buona conservazione del ballat che per facilitare la circolazione degli agenti incaricati della sorveglianza e della manutenzione. Le linee a scartamento di 0,75 m. delle Ferrovie di Stato sassone, che anteriormente al 1894 erano sprovviste di banchine laterali, attualmente vengono munite di banchine larghe 0,25 m. (fig. 7).

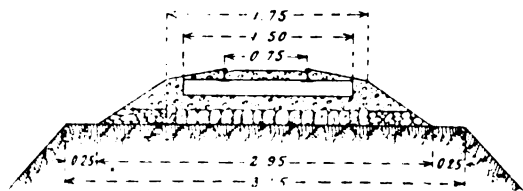



Fig. 7. — Profilo-tipo sassone.

Nelle ferrovie congolesi. il ballast misura 350 mm. di spessore, 1,90 m. di larghezza al ciglio e 2,60 al piede; le banchine sono larghe 0,15 m. nei tratti in rilevato e 0,20 m. in trincea. Terminiamo indicando la larghezza della piattaforma stradale di alcune linee in esercizio a scartamento ridotto.

*Linee a scartamento di 1 m.* — Ferrovie di Felda: 3,90 m. in rilevato e 3,40 m. in trincea; secondarie belga: 3,50; Viège-Lermatt; 3,60 m.; Hermes-Beaumont: 3,80 m.; Losanna-Echallens: 3 m.; ferrovie dell'Attica; 3 m.; ferrovia transandina (1): 3,10.; ferrovie austriache: 3,40 ÷ 3.50 m.; Landquart-Daws 3,60 ÷ 3,80 m.; Tanga-Muhesa: 9,50 m.; Taviers-Embresin 4 m.; ferrovie del Sud della Francia: 4 m.;S. Georges de Commiers-La Mure: 4.70 m.; ferrovie norvegesi 3 m.; ferrovie dell'Albula: 3,80 m. in rilevato e 3,90 in trincea (fig. 8): ferrovie svizzere 3.60 m.

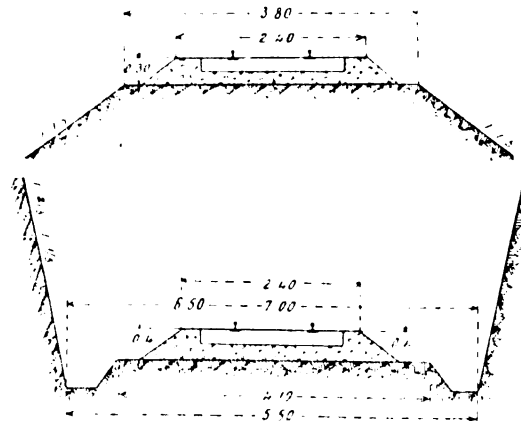



Fig. 8. — Profili-tipi della Ferrovia dell'Albula.

*Linee a scartamento di 0,75 m.* — Nuove linee della Sassonia 3,45 m.; ferrovia del Berechltal; 2,51 m.; ferrovia del Waldenburg 2,83 m.; ferrovie di Stiria: 2,80 m.; ferrovie del Congo: 3,50 m. in rilevato e 3 m. in trincea.

Per i tipi normali delle reti complementari sicula e calabro-lucana a scartamento ridotto di 0.95 m., rimandiamo il lettore a quanto fu già scritto in proposito su queste colonne (2).

## Maglio pneumatico Massey.

La Ditta B. & S. Massey di Openshaw-Manchester ha teste costruito un nuovo tipo di maglio pneumatico, alle cui caratteristiche stimiamo opportuno accennare.

(1) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1911, n° 15, p. 235.
(2) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1910, n° 15, p. 228 - n° 16, p. 248.

Digitized by Google

In questo nuovo tipo (fig. 9), la camera inferiore del cilindro è costantemente occupata dall'aria fornita dal compressore, la quale tende quindi a sollevare lo stantuffo poichè l'aria è ammessa e scaricata alternativamente soltanto dalla camera superiore del cilindro: ne segue che il solo passaggio o condotta che si trovi successivamente piena e vuota di aria, è quella che collega la valvola alla camera superiore del cilindro.

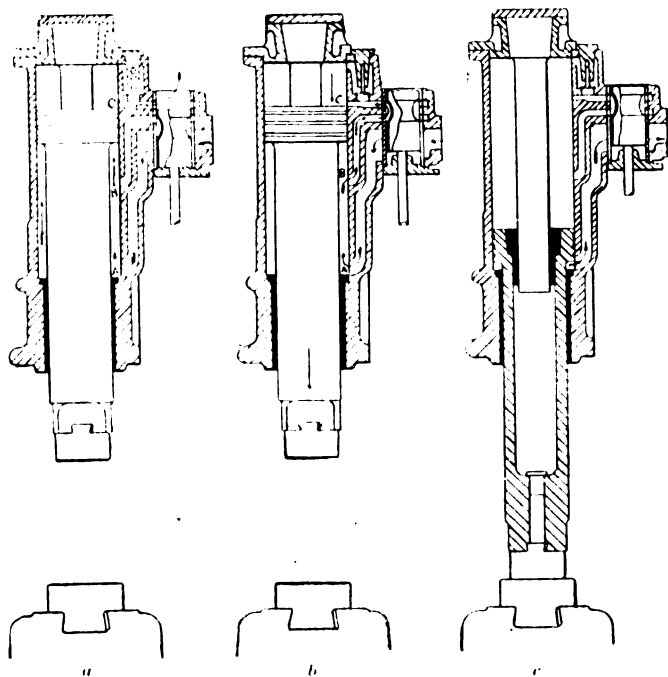



Fig. 9. — **Maglio pneumatico Massey.** - *Sezioni.*

Lo spazio libero in fondo al cilindro e la condotta che vi fa capo essendo costantemente pieni d'aria, possono essere delle volute dimensioni, senza che ciò produca uno spreco di fluido motore, poichè esse fanno parte, per così dire, del serbatoio d'aria.

Quando la mazza cade, a causa della differenza di pressione sulle due faccie dello stantuffo, la pressione esercitata su quella superiore diviene in un certo momento, massima, mentre l'aria contenuta nella camera inferiore accumula l'energia necessaria per far risalire la mazza dopo le percussioni e lo scarico dell'aria dalla camera superiore.

E' chiaro quindi che la quantità d'aria necessaria per questa operazione in questo nuovo tipo di maglio, è quasi metà di quella richiesta per una doppia introduzione per le due corse separate di discesa ed ascesa.

L'ammissione dell'aria, in questo nuovo tipo di maglio, viene interrotta automaticamente a circa metà della corsa, per tutti i colpi.

La fig. 9 mostra la costruzione del cilindro e delle varie condotte. Si vede come la camera inferiore del cilindro è in comunicazione intermittente col serbatoio d'aria mediante la condotta $A$: in tal caso la pressione costante serve a mantenere normalmente la mazza all'estremo della corsa: quando la valvola dello stantuffo assume la posizione indicata nella fig. $c$, la camera superiore del cilindro è chiusa allo scarico e posta in comunicazione con la camera inferiore del cilindro attraverso la condotta $B$ e quindi col serbatoio dell'aria compressa. Il fluido motore passa per conseguenza dal serbatoio nella camera superiore del cilindro, determinando la caduta della mazza.

Durante la quale lo stantuffo oltrepassa l'orificio della condotta $B$, intercettando l'arrivo del getto d'aria compressa nella parte superiore del cilindro.

Durante il resto della corsa l'aria già introdotta viene utilizzata per espansione, e ciò indipendentemente dalla intensità della percussione.

## NOTIZIE E VARIETA'

**La ferrovia metaurense Fano-Fermignano.** — Il 30 luglio u. s. fra i Ministri dei Lavori pubblici e del Tesoro da un lato e la « Società Padana di Ferrovie e Tramvie » dall'altro, venne stipulata la convenzione per la concessione della Ferrovia metaurense da Fano, sulla linea Ancona-Bologna, a Fermignano, sulla ferrovia Fabriano-Urbino, (fig. 10) che si sta proseguendo sino a Santarcangelo di Romagna.

Secondo il progetto che ha servito di base alla concessione, com-

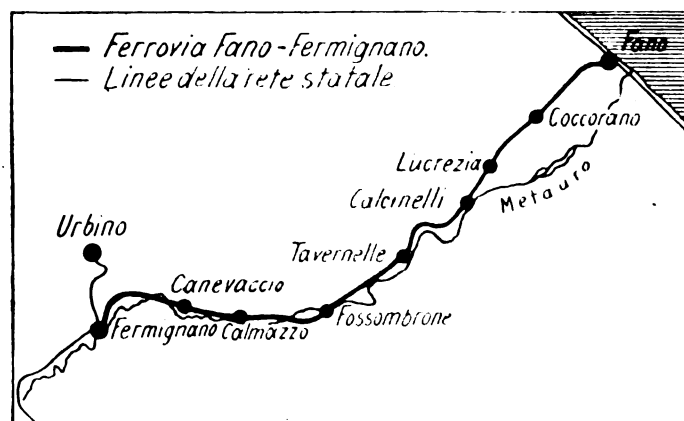



Fig. 10. — **Ferrovia metaurense.** - *Planimetria generale.*

pilato dagli ingegneri Rossi e Muratorelli ed approvato dal Consiglio superiore dei Lavori pubblici, la lunghezza della linea è di 42,5 km. fra gli assi dei fabbricati viaggiatori delle due stazioni terminali, Fano e Fermignano, delle Ferrovie dello Stato. L'andamento altimetrico non comporta pendenze maggiori del 15 per mille, e di tale misura si ha una sola livelletta della estesa di 525 m.; il raggio minimo delle curve è di 300 m.

L'armamento e la sezione sono quelli del 2° tipo economico, essendosi previste rotaie di 27,6 kg. al metro lineare con quattordici traverse per ogni campata di 12 m. e larghezza di 5 m. al piano di formazione con massicciata larga al ciglio 2,80 m.

Sulla linea si hanno 114 opere d'arte minore e 12 maggiori, delle quali ultime quattro sono costituite da ponti sul Metauro. Data la grande densità della popolazione e la frequenza delle case non è stato necessario progettare gran numero di case cantoniere; ne sono previste 15, delle quali 4 doppie oltre a 22 garitte da poter servire pure di abitazione.

Di altre opere d'arte importanti si hanno lungo la linea due gallerie, l'una di Tavernelle lunga 104,50 m.; si hanno inoltre 5 stazioni, oltre le due terminali, e cioè quelle di Coccorano, Calcinelli, Tavernelle-Serrungherina, Fossombrone e Calmazzo, e due fermate e Lucrezia e Canavaccio. Quella di Fossombrone, ha il corpo centrale del fabbricato con un sol piano con annesso magazzino merci e piano caricatore.

La linea in esame percorre una fertile vallata coltivata intensamente e con notevole densità di popolazione. Vi sono interessati in diverso modo ben 30 Comuni della popolazione complessiva di oltre 120,000 abitanti.

**La elettrovia Roma-Ostia.** — Il Consiglio comunale di Roma ha approvato, in una delle sne ultime adunanze, un compromesso con MM. Berthelot e Bouchor, rappresentanti la Metropolitana di Parigi, per la costruzione e l'esercizio di una elettrovia da Roma a Ostia.

La ferrovia consterà di due tronchi: uno in sede propria, dal Mare a porta S. Paolo; l'altro sotterraneo e diretto da S. Paolo a piazza Venezia, per modo che l'intero tragitto potrà essere effettuato in circa mezz'ora.

La intera linea progettata, da piazza Venezia alla spiaggia Laurentina si suddivide in tre parti: un tratto urbano, da piazza Venezia a porta S. Paolo, un tratto suburbano da porta S. Paolo-ponte della Magliana ed un tratto extraurbano da Ostia Marittima a spiaggia Laurentina.

La parte sotterranea della ferrovia urbana sarà costituita in generale da una galleria la cui larghezza sarà di circa 7 m. e l'altezza interna di circa 4,75 m.

In corrispondenza delle stazioni, che avranno una lunghezza di circa 60 m., la galleria prenderà proporzioni maggiori; la larghezza sarà di 14 m., e l'altezza di 5,25 m.

Da piazza Venezia a S. Gregorio, passando attraverso i colli Capitolino e Palatino, la ferrovia sarà sotterranea. Essa percorrerà quindi sempre in sede propria e alternativamente all'aperto (con sovrapassaggio) ed in trincea (scoperta o coperta), il viale Aventino, quello di porta S. Paolo, la zona ad Est della via Ostiense fino alla località detta Tre Botteghe.

Digitized by Google

Le stazioni saranno nel tratto urbano: piazza Venezia (interamente sotterranea)-S. Gregorio-S. Prisca e S. Saba-porta S. Paolo; nel tratto suburbano: Mercato Nuovo-Tre Botteghe-ponte della Magliana (eventuale); nel tratto extraurbano: Mezzo Cammino (eventuale)-Ostia antica-Ostia marittima-Ostia pontile (pei treni merci).

Potrà essere stabilita d'accordo un'altra stazione tra il Nuovo Mercato e Mezzo Camm no.

La concessionaria s' impegna anche a impiantare uno stabilimento balneare almeno a 1000 m. dalla stazione marittima della elettrovia, salvo al Comune il diritto in caso di inadempienza, a costruire per conto proprio o concederne la costruzione.

La Società si obbliga ancora a costruire a sue spese, per L. 500.000, e di compiere nel termine massimo di tre anni dal giorno in cui il Comune ne avrà ottenuta la concessione dallo Stato, un pontile sul mare per l' imbarco e lo sbarco di merci e passeggeri.

Il pontile sarà esercitato dalla Società in base ad una sub-concessione da parte del Comune simile in tutto a quella ferrovia.

---

**Congresso Internazionale delle applicazioni elettriche.** — (*Torino, 10-17 settembre 1911*). — A complemento delle notizie precedentemente fornite (1) riportiamo la lista delle comunicazioni annunciate fino al 31 maggio 1911.

1. P. Boucherot (Parigi) « Les phénomènes électromagnétiques qui resultent de la mise en court-circuit brusque d'un alternateur ». — 2. Dr. Hallo (Karlsruhe I. B.) (Germania) « Cascadenumformer ». — 3· Huber-Stockar (Zurigo) « Aluminium fuer elektr. Leitungen». — 4. Ing. Elvio Soleri (Torino) « Gli estremi limiti di applicabilità dei cavi ad alta tensione. — 5. J. Routin (Lione) (Francia) « Regolateurs automatiques ». — 6. Jules Neher (Ginevra) « Misuratori elettrici a tariffa multipla. — 7 Ing. Alberto Dina (Palermo) (Italia) « Su alcuni metodi di prevenzione delle sovratensioni interne. — 8. S. Q. Aayes (Pittsburg Pa.) (U. S. A.) « Commercial apparatus for 100.000 volt service. — 9. Prof. Riccardo Arnò (Milano) « Watt-voltamperometri elettrodinamici e a induzione». — 10. Prof. Riccardo Arnò (Milano) « Di una soluzione del problema della compra-vendita razionale dell'energia elettrica». — 11. Ing. Pietro Lanino (Roma) « La trazione elettrica in riguardo alle esigenze del servizio ferroviario ». 12. Dr. W. Kummer (Zurigo) « Uber die Ausbilgund der Triebfahrzeuge fur elektrischen Vollbahnbetrieb mit Einphasenwechselstrom ». — 13. Ing. Guillaume Gyaros (Budapest) « Traction électrique aux lignes vicinales spécialment par rapport au systè me du courant continu à haute tension ». 14. Dott. Osuke Asano (Tokio) « Progress in electrical installations in Japan ». 15. J. A. Montpellier (Parigi) « La technique de l'accumulateur électrique notamment en ce qui concerne l'accumulateur alcalin fer-nickel ». 16. Etienne de Fodor (Budapest) « Etat actuel de la question de destruction des ordure en combinaison avec les usines électriques ». — 17. Leon Gaster (Londra) « The international outlook in scientific illumination ». — 18. Dott. Charles P. Steinmetz (Schenectady N. Y.) (U. S. A.). — 19. Prof. Quirino Majorana Calatabiano (Roma) « Ricerche di telefonia senza fili» — 20. A. E. Kennelly (Cambridge Mass) (U. S. A.) « The rotating electric current field ». — 21. T. C. Martin (New York) (U. S. A.) « The electrotechnical industries of America ». — 22. C. O. Mailloux (New York) (U. S. A.) « Electrification of railroads».

Riportiamo inoltre i nomi dei relatori sui temi stabiliti dal Comitato ordinatore e già da noi pubblicati, indicando il numero del tema corrispondende.

1. Dott. Behn-Eschenburg - Oerlikon (Svizzera) — 2. Dott. Beckmann - Berlino (Germania). — 3. Philip Torchio - New York (U. S. A.). — 4. J. Grosselin - Parigi (Francia). — 5. G Faccioli - Pittsfield Mass (U. S.) — 6. E. Ragonot Asnières (Seine) (Francia). — 7. Prof. Sylvanus P. Thompson - Londra (Inghilterra). — 8. P. Bunet - Parigi (Francia). — 9. Ing. C. Sarli - Berlino (Germania). — 11. Prof. D. Wedding - Gross Lichterfelde (Ost) (Germania). — 12. F. J Sprague - New York (U. S. A.). — 13. Gustave L'Hoest - Ixelles (Belgio). 14. — Ing. Remo Catani Roma (Italia). — 15. Dott. Erlwein - Nonnendamm bei Berlin (Germania). — 16. Dott. H. C. Sharp - New York (U. S A.). — 17. A Durand - Parigi (Francia). — 18. Dott. A Denzler - Zurigo (Svizzera). — 19. Ing. G. G. Pont - Torino (Italia) — 20. Ing. Prof. G. Sartori - Trieste (Austria). — 21. Ing. Agostino Bezzi - Spezia (Italia). — 22. F. B. Jewett - New York (U. S. A.). — 23. Dott. Valdemar Poulsen - Copenaghen (Danimarca). — 24. H. Milon - Parigi (Francia). — 25. Prof. P. O. Pedersen - Copenaghen (Danimarca). 26. — C A. Rossender - Stoccolma (Svezia). — 27. Ing. Mario Bonghi - Napoli (Italia) e Dott. E. Frey - Rheinfelden (Svizzera). — 28. E. C. Ericson - Stoccolma (Svezia). e Dott. H. Schreiber - Vienna (Austria). — 29. Leclerc - Chatellerault (Che) (Francia). — 30. Major W. A. J. O' Meara - Londra (Inghilterra).

Il programma definitivo sarà spedito a tutti i Membri che si saranno iscritti al Congresso, ed a coloro che ne faranno particolare richiesta alla Commissione Esecutiva.

Le domande d'iscrizione, le quote relative e le richieste di informazioni devono essere inviate all'indirizzo seguente: *Congresso di Elettricità - Politecnico, Torino.*

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 5, p. 80.

---

**Il varo della dreadnought « Conte di Cavour » della R. Marina Italiana.** — Il 10 del corrente mese è stato varato nel cantiere dell'arsenale di Spezia la dreadnought « *Conte di Cavour* » la seconda delle sei potenti unità della flotta italiana. Il varo è avvenuto ad un solo preciso anno di distanza dalla data di impostazione sullo scalo nella ricorrenza centenaria della nascita del Grande statista di cui porta il nome.

Le caratteristiche principali sono le seguenti:

Lunghezza fra le perpendicolari 168,96 m ;
Lunghezza massima compreso lo sperone e lo slancio di poppa 175,10 m.
Larghezza massima di poppa 28,00 m.;
Immersione media 8,42 m.;
Dislocamento in pieno carico 22.400 tonn.

L'apparato motore si compone di quattro turbine Parsons che attaccano quattro assi e, di conseguenza, quattro eliche. I quattro assi sono indipendenti; i due laterali sono mossi da turbine sistemate in locali separati; e i due centrali da turbine raggruppate nello stesso locale al centro. La potenza totale che le macchine potranno sviluppare sarà di 24.000 HP.

Il vapore per le turbine e per gli altri macchinari di bordo, sarà fornito da venti caldaie a tubi d' acqua del sistema *Blechynden*, installate in vari locali separati, dei quali alcuni a proravia ed altri a poppavia delle macchine.

Tali caldaie potranno essere alimentate parte a carbon fossile, parte a *naftedine*. La provvista normale di carbone sarà di 1000 tonn., ma vi sono depositi di riserva che permetteranno d'imbarcarne altre 1500 tonn. La *naftedine*, poi, sarà rimessa quasi totalmente nel doppio fondo della nave.

L' apparato motore è costruito e sarà installato a bordo dallo stabilimento Orlando di Livorno.

Al varo della « *Conte di Cavour* » farà seguito, nell'Arsenale di Venezia, quello dell'esploratore *Quarto*, il più veloce finora varato.

---

**Il varo del « Laconia » della « Cunard Line ».** — Il 27 luglio u. s. ebbe luogo nei cantieri Swan, Hunter and Wigham Richardson Ltd. di Wallsend, il varo della nave *Laconia* appartenente alla Cunard Steam Ship Co Ltd.

Questa nave è destinata al servizio transatlantico tra New York e gli scali del Mediterraneo: le sue dimensioni principali sono:

| | | |
|---|---|---|
| lunghezza massima . . . . . | m. | 187,5 |
| lunghezza minima . . . . . | » | 21,6 |
| altezza . . . . . . . . | » | 27,0 |
| dislocamento . . . . . . . . | » | 25,000 |

Il *Laconia* è identico per le altre caratteristiche (macchinario, arredi, etc.) al *Franconia*, della stessa Compagnia, già descritto nella nostra Rivista (1).

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 10, p. 162.

Digitized by Google

# ATTESTATI

**di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1)**

*Attestati rilasciati nel mese di luglio 1911.*

344-180 — Words-Gibbert Paul Planer Comp. Ltd. - Melbourne (Australia) — Perfezionamenti nelle macchine per riparare rotaie.

245-63 — Alberto della Riva di Fenile - Torino. — Apparecchio per provocare l'apertura dello scambio della piattaforma.

342-11 — Franz Paswe. Hannover (Germania). — Dispositivo di manovra di ago per linee di tramways.

345-13 — Akt. Ges. Brown Boveri & C. - Baden (Svizzera). — Dispositivo di comando di assi motori (completivo).

345-137 — Ernesto Pagnoni - Roma — Nuovo sistema di armamento per vie ferrate (completivo).

345-176 — Soc. Nouvelle des Etablissements Decauville, ainé - Parigi (Francia). — Ganci automatici per vagoncini.

315-180 — Ernesto Mattioli e Silvio Comastri - Casalecchio di Reno (Bologna). — Apparecchio per la disinfezione automatica delle latrine di vetture ferroviarie.

345-187 — Raffaele Barmettler e Teodoro Brancaccio - Napoli. — Biglietto ferroviario con busta privata di dispositivo per l'apertura facile di essa.

345-190 — Attilio Giussani - Ponte Moriano (Lucca). — Nuovo tipo di scambio per ferrovie e tramvie, senza aghi.

345-246 — Giov. Batt. Terga - Roma. — Autoscambio per tramvie e ferrovie.

34g-4 — Alfonso Wenceslao Testa - Bologna. — Auto agganciatore ferroviario o tramviario con soppressione completa di molle ed ingranaggi, sistema Testa-Galluzzi (complessivo).

346-6 — Agostino Trombetti - Paduli (Benevento). — Meccanismo Trombetti di agganciamento automatico e propulsione centrale dei vagoni ferroviari (complessivo).

346-17 — Ernesto Valentini - Milano — Grassatore per assi di motori di vetture tramviarie.

346-74 — Adolf Lanzdorf - Vienna. — Congegno di accoppiamento automatico per vagoni che permette di operare dalla locomotiva il distacco dei veicoli.

346-95 — Cahrle Caille - Le Porreux. — Riscaldatore di acqua di alimentazione per generatori di locomotive e altri.

346-166 — Guba Ludwig - Dejwjtz presso Praga, Boemia (Austria) — Dispositif tendeur pour rails de chermin de fer.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titoli sono quelli del Registro attestati. Il presente elenco è compilato espressamentea dallo « Studio Tcnico per la protezione delle Proprietà industriale Ing. Letterio Labocchetta ». - Roma — Via della Vite, n° 51.

# PARTE UFFICIALE

## Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

ROMA - 70, Via delle Muratte - ROMA

## Congresso Internazionale del Collegio degli Ingegneri Ferroviari Italiani.

### Comitato organizzatore del Congresso Internazionale 1911.

*Presidente onorario:* Bianchi ing. Riccardo, cav. di Gr. Croce - *Presidente effettivo*: Rinaldi comm. ing. Rinaldo - *Vice-Presidenti:* Ancona on. prof. ing. Ugo - Capello comm. ing. Vincenzo - Crosa commendatore ing. Vincenzo - Fadda comm. ing. Stanislao - Coglio onor. ing. Giuseppe - Spreafico comm. ing. Leonida - *Amministratore generale:* Lattes comm. ing. Oreste - *Segretario Generale:* Canononico cav. ing. Luigi Fiorenzo.

*Membri a Roma.* — Agnello ing. Francesco - Barigazzi ing. Giuseppe - Businari ing. Ferruccio - Catani ing. Remo - Cerreti ing. Ugo - Leonardi ing. Luigi - Novak ing. Teodoro - Quattrone ing. Francesco - Ruggeri prof. ing. Domenico - Salvi ing. Cesare - Sinigaglia ing. Oscar - Sizia cav. ing. Francesco - Tonni-Bazza prof. ing. Vincenzo - Valenziani ing. Ippolito - Vianelli cav. ing. Rodolfo.

*Membri a Torino.* — Alemani cav. uff. ing. Pietro - Benelli ing. Silvio - Bono cav. ing. Cristoforo - Borella cav. ing. Emanuele - Degaudenzi ing. Rocco - Ehrenfreund cav. uff. ing. Edilio - Ferraris cav. ing. Dante - Rocca Rey ing. Attilio - Pavia cav. ing. nob. Nicola - Sperti cav. ing. Antonio - Tavola ing. Enrico.

***

*Egregio Collega,*

In quest'anno in cui l'Italia commemora solennemente il cinquantenario della proclamazione del Regno, il Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani ha deliberato, con voto unanime, che la sua annuale riunione a Congresso venga iniziata a Roma, la gloriosa Capitale, meravigliosamente risorta a novella vita, ispirata alle grandezze di secoli, e venga sciolta a Torino, la nobile e generosa città, che designò Roma a Capitale d'Italia.

Venne inoltre deliberato di estendere l'invito anche a Colleghi esteri, allo scopo di dare maggiore solennità alla riunione, raggiungendo il fine di ravvivare ed estendere i rapporti di cordialità già esistenti con gli Ingegneri delle Amministrazioni limitrofe, e con i tecnici ferroviari coi quali più frequenti sono le relazioni.

In tale maniera il Collegio è lieto di porgere l'occasione ai partecipanti al Congresso di visitare le insigni opere pubbliche e le Esposizioni inaugurate nelle due metropoli per solennizzare il grande avvenimento italiano, nonchè alcuni recenti impianti di indole ferroviaria, ed in modo speciale la Mostra ferroviaria dell'Esposizione di Torino.

Mentre esprimiamo la speranza che Ella vorrà aderire all'invito che a nome del nostro Collegio Le rivolgiamo, La preghiamo caldamente di restituire completata l'unita scheda di adesione, non più tardi del 15 agosto 1911.

Si unisce il programma di massima del Congresso, avvertendo che il Comitato si riserva di trasmettere in seguito agli aderenti un più particolareggiato programma definitivo, nel quale saranno anche indicati i temi che si metterannno in discussione ed i loro relatori. Quei colleghi Italiani ed Esteri che desiderassero però presentare memorie o pubblicazioni di indole tecnica, sono pregati di inviarle al Comitato Organizzatore del Congresso (Roma - Via delle Muratte, 70) non più tardi del 1° settembre p. v.

Con distinti ossequi

*Il Segretario Generale del Comitato*
L. F. Canonico.

*Il Presidente del Comitato*
R. Rinaldi.

***

**Programma di massima del Congresso.**

*Lunedì 9 ottobre, ore 21* — Riunione dei Congressisti alla Sede del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, Via delle Muratte, 70.

*Martedì 10 ottobre, ore 10* — Riunione dei Congressisti.
*ore 11* — Seduta inaugurale del Congresso.
*Pomeriggio* — Visita all'Esposizione Artistica (Valle Giulia).
*Sera* — Ricevimento in Campidoglio offerto ai Congressisti dal Municipio di Roma.

*Mercoldì 11 ottobre, ore 9* — Seduta nel Salone del Congresso a Castel S. Angelo.
*Pomeriggio* — Visita Esposizione Etnografica (Piazza d'Armi).
*Sera, ore 20* — Banchetto ufficiale offerto al Collegio.

*Govedì 12 ottobre, ore 9* — Seduta nel Salone del Congresso a Castel S. Angelo.
*Pomeriggio* — Visita all'Esposizione d'Arte Retrospettiva in Castel S. Angelo e Archeologia (Terme Diocleziane).

*Venerdì 13 ottobre, ore 9* — Seduta nel Salone del Congresso a Castel S. Angelo.
*Pomeriggio* — Visite ad impianti ferroviari.

Digitized by Google

*Sabato 14 ott. e 7 circa* — Partenza per Torino con treno speciale.
*Ore 17 circa* — Fermata ai Giovi per visita agli impianti di trazione elettrica.
*Ore 21* — Proseguimento per Torino da Busalla.
*Domenica 15. Pomeriggio* — Visita all'Esposizione. Mostra Ferroviaria.
*Ore 20* — Pranzo ufficiale e ricevimento.
*Lunedì 16 ottobre. Mattino* — Gita a Bardonecchia per visita impianti trazione elettrica del Fréjus e stazione idroelettrica municipale a Chiomonte.
*Sera* — Ricevimento offerto ai Congressisti della Società degli Ingegneri e Architetti di Torino.
*Martedì 17 ottobre, ore 10* — Seduta di chiusura del Congresso.
*Ore 11 ½* — Gita a Superga e colazione ufficiale offerta ai Congressisti.
*Sera* — Ricevimento alla Camera di Commercio di Torino.

* * *

**Avvertenze.**

1° Oltre i Congressisti, sono ammesse a partecipare alle riunioni, di cui l' unito programma, i loro figli, nonchè le signore e signorine di famiglia.

Gli aderenti al Congresso dovranno riempire la unita scheda, e trasmetterla non oltre il 15 agosto 1911 all' indirizzo dell'Amministratore generale del Congresso: ing. comm. Oreste Lattes - via Muratte, 70 — Roma.

2° Unitamente alla scheda, dovrà essere inviato l'ammantare della tassa d' iscrizione fissato in L. 5 per ogni persona.

3° La quota di partecipazione al Congresso è fissata in L. 25 pei Congressisti e per ciascun figlio, ed in L. 15 per ogni signora o signorina, oltre la quota di adesione di sopra.

4° L'ammontare della quota di partecipazione dovrà essere trasmessa pure all' Amministratore generale del Congresso non oltre il 15 settembre p. v. insieme alla richiesta dei biglietti di viaggio, di cui i paragrafi seguenti.

I biglietti di viaggio saranno subito inviati agli aderenti con la tessera di riconoscimento.

5° L' Amministrazione delle Ferrovie dello Stato ha concesso ai Congressisti appartenenti all' Amministrazione stessa ed a quelle ferroviarie italiane ed estere, che già non ne fossero provvisti, un biglietto permanente limitato, valido pel mese di ottobre.

6° A tutti gli altri Congressisti non appartenenti ad Amministrazioni ferroviarie e non aventi diritto a biglietti di viaggio gratuito, verrà concesso un biglietto da una stazione di confine o della Rete dello Stato per Roma, nonchè quelli necessari per l'effettuazione delle gite da farsi, e ritorno.

7° Le signore, i figli, le figlie dei Congressisti appartenenti ad Amministrazioni ferroviarie, devono fruire delle concessioni a cui hanno diritto.

8° Per le signore e signorine dei Congressisti esteri, a cura del Comitato organizzatore, sarà provveduto all' invio dei biglietti gratuiti necessari per il viaggio da una stazione di confine o della Rete dello Stato fino a Roma, nonché quelli necessari per le gite da farsi e per il ritorno.

9° I distintivi pei Congressisti e per le persone di loro famiglia, potranno essere ritirati gratuitamente alla Sede del Collegio Nazionale degli Ingegneri ferroviari la sera del 9 ottobre, ovvero alla Sede del Congresso a Castel S. Angelo la mattina del 10 ottobre.

10° L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato in vista del carattere esclusivamente tecnico-ferroviario del Congresso, ha disposto perchè, compatibilmente con le esigenze del servizio, sia concesso ai funzionari dipendenti speciale congedo da non computarsi in quello normale, per il tempo strettamente necessario a prendervi parte.

Analogamente a quanto si è praticato per i precedenti Congressi, il Collegio farà le necessarie pratiche con le altre Amministrazioni ferroviarie perchè accordino uguale facilitazione ai loro Ingegneri.

* * *

La Presidenza invita tutti quei Colleghi che ancora non avessero inviata la loro scheda di adesione a farlo con cortese sollecitudine.

**Concorso d'agganciamento automatico dei vagoni ferroviari.**

*Verbale della riunione della Giuria del 15 luglio 1911.*

Son presenti i Sigg: comm. ing. prof. Carlo Montù - cav. ing. Cesare Betteloni - cav. ing. Luigi Greppi - cav. ing. Francesco Maternini - cav. ing. Giuseppe Monacelli - colonnello cav. Giuseppe Motta costituenti la Giuria al completo; ed inoltre i Sigg. comm. ing. Ambrogio Campiglio, cav. ing. Salvatore Bullara, rispettivamente presidente e segretario della commissione esecutiva del Concorso.

Il presidente della Giuria, on Montù, dopo aver ringraziato il presidente della Commissione esecutiva comm. Campiglio, di aver aderito alla riunione da lui indetta, riferisce succintamente, anche nella sua qualità di membro della commissione mista delegata alla prova (vedi verbale della Giuria in data 17 ottobre 1910) sui risultati avuti finora dagli apparecchi sottoposti alle prove di esercizio e propone una visita collegiale di tutta la Giuria agli apparecchi stessi, a sensi dell'art. 6 delle condizioni e norme del concorso. La proposta viene accettata ad unanimità dalla Giuria, che stabilisce di visitare gli apparecchi Pavia -Casalis, il giorno stesso alle 15 sul piazzale della stazione di Milano delle Ferrovie Nord-Milano e gli apparecchi Breda, il giorno dopo alle ore otto alla squadra di rialzo di Porta Nuova delle Ferrovie dello Stato a Torino.

L'on. Montù propone quindi di discutere sui provvedimenti e le modalità da prendersi per addivenire ad un definitivo verdetto, osservando che le prove di esercizio hanno già durato più di sei mesi.

L'in. Greppi propone di scambiare i carri muniti degli apparecchi Pavia-Casalis, che hanno prestato servizio sulle Ferrovie Nord-Milano, con quelli muniti di apparecchi Breda, che hanno prestato servizio sulla linea Torino Torre Pellice, delle Ferrovie dello Stato e ciò per poter quindi istituire i confronti tra i vari apparecche nelle identiche condizione di esperimento.

L'ing. Monacelli osserva che, appunto perchè il servizio fatto dai carri in esperimento sulle Ferrovie Nord Milano è risultato assai più intenso di quello fatto sulla Torino-Torre Pellice, perchè il confronto potesse essere conclusivo, dovrebbe la nuova esperienza durare anche più a lungo di quella già fatta, ossia oltre sei mesi.

L'ing. Campiglio fa presente le difficoltà pratiche di porre in attuazione la proposta dell' ing. Greppi e ciò anche perchè sarebbe difficile ottenere dall' Amm. delle Ferrovie dello Stato i carri per tutto il tempo necessario.

Dopo elaborata discussione, la giuria delibera ad unanimità che gli esperimenti d'esercizio si riprendano subito appena eseguita la visita collegiale ch'essa ha deciso il fare e continuino fino alla mezzanotte del 31 agosto, data che viene stabilita per il loro termine, e prega la Commissione delegata alle prove di preparare il rapporto *di fatto* alla Giuria per potergliele presentare nella 1ª quindicina di settembre e in modo che la Giuria sia radunata per quell'epoca e possa ancora esaminare gli apparecchi montati.

Il comm. Campiglio e l'ing. Bullara prendono atto, per conto della Commissione esecutiva, approvandola, di tale deliberazione della Giuria, che rimane pertanto definitiva.

*Il Segretario*
C. Betteloni.

*Il Presidente*
Carlo Montù.

**Locomobili e Semifisse Wolff.** — Allegato al presente fascicolo trovasi un annunzio della Casa R. Wolff di Magdeburg-Buckau (Germania. — Filiale per l' Italia: 16, Via Rovello - Milano) relativo alle locomobili e semifisse a vapore saturo e surriscaldato, che costituiscono una vera specialità, sia per le costruzioni veramente perfette che per l'alto rendimento, onde le locomobili e semifisse Wolff hanno il vanto di essere le motrici termiche attuali più economiche. Infatti in esse con l' impiego del vapore surriscaldato, il consumo di carbone è di 0,358 kg. per HP-ora effettivo. Richiamo sull' annunzio in parola l'attenzione dei nostri lettori.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi, 12

Digitized by Google

# POLDIHÜTTE MILANO

**Studio e Deposito: Via Principe Umberto N. 14**

**ACCIAIERIE AL CROGIUOLO**

**Acciaierie Martin-Siemens - Forgie - Laminatoj - Trafilerie - Laminatoi a freddo**

**Fabbrica di Proiettili e Materiale da Guerra**

**FABBRICA DI MOLLE**

**ACCIAJ PER UTENSILI di ogni qualità per la lavorazione dei metalli e del legno**

Acciaj RAPID marche " MAXIMUM „ e " OOOx „ di elevatissimo rendimento - Acciaj per utensili da Tornio, Pialla, Strozzatrici, Frese, Trapani (qualità speciali per la lavorazione di materiali durissimi).

ACCIAJ PER FRESE in barre e dischi forgiati e ricotti.

Acciaj per punte ad elica, Maschi Alesatori, Cuscinetti da filettare (Fornitori delle più importanti fabbriche di punte ad elica Nazionali Estere) Acciaj per Punzoni, Buttaruole, Scalpelli, Lame da cesoie, Tagliuoli, Martelli, Mazze, Seghe, per Fustelle.

Acciai EXTRA TENACE DURO e EXTRA TENACE DOLCE per matrici e stampi a freddo e a caldo - ACCIAJ PER LIME.
ACCIAJ PER ACCIAIARIE E ACCIAJ SALDABILI - ACCIAJ PER MOLLE DI QUALSIASI GENERE.

**MOLLE DI QUALSIASI TIPO**

a Balestra, a Bavolo, ad Elica per veicoli ferroviari e tramviari, ecc.

**PEZZI FUCINATI E STAMPATI**

Masselli per costruzione di locomotive in acciaio al crogiuolo e Martin-Siemens.

**GRANDI LAME DA CESOIE FINITE**

**FILO DI ACCIAIO TRAFILATO PER TUTTI GLI USI**

La " Poldihütte „ garantisce la fornitura di qualità d'acciaio assolutamente corrispondenti all'uso dietro indicazione di questo.



# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria** — **Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-13** e **62-98**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO
### D'OGNI QUALITÀ

**Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:**

**5 Diplomi d'Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Medaglia d'Oro**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
**CINQUE GRANDI PREMI**
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano. Funzionerà nei primi mesi del 1911).

I nuovi impianti — attualmente in via di esecuzione — furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate. L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

**LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO** è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

**Materiale rotabile.** Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

**Materiale fisso.** Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

**Materiale per ponti e tettoie.** Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

SOCIETA' ANONIMA (Sede in Livorno)

**Ing. CARLO BASSOLI**

**Stabilimenti in Livorno** (Toscana) **e Lecco** (Lombardia)

CATENE con traversino, e catene a maglia cortissima di qualunque dimensione per marina, ferrovie, miniere ecc., di altissima resistenza.

Banco di prova di 100.000 kg., lungo 30 m., il solo esistente in Italia nell'industria privata

Direzione ed Amministrazione: LIVORNO

— TELEFONO 168 —

**CATENE**

ING. NICOLA ROMEO & C°.

MILANO

Uffici - 35 Foro Bonaparte TELEFONO 28-61

Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA** di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI a mano ad avanzamento automatico

ROTATIVI

IMPIANTI COMPLETI di perforazione A VAPORE

SONDE

FONDAZIONI PNEUMATICHE

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

E MARTELLI PERFORATORI

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.

LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.

Acciaierie "STANDARD STEEL WORKS"

PHILADELPHIA Pa U. S. A.

**Cerchioni, ruote cerchiate di acciaio, ruote fucinate e laminate, pezzi di fucina, pezzi di fusione, molle**

Agenti generali: SANDERS & C. - 110 Cannon Street London E. C.

*Indirizzo telegrafico* "SANDERS LONDON" Inghilterra

Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 17

ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

1° Settembre 1911.

**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* — . . . . . .
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Dore - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA,,

*Comitato di Consulenza*: Ing. B. Bernaschina - Ing. Comm. C. Fera - Ing. U. Leonesi - Ing. E. Marabini - Ing. Comm. On. Prof. C. Montù - Ing. Prof. V. Tonni-Bazza.
*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.

Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd.
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C.° L.TD. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L.TD. Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

Agente per l'Italia: **EMILIO CLAVARINO - GENOVA**
33, Portici XX Settembre

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

**WAGGON-FABRIK A. G.**
UERDINGEN (Rhin)

**Materiale rotabile**
per
**ferrovie e tramvie**

**HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.**
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE — MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.
Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
**Preventivi e disegni gratis a richiesta.**

**BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT**
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
FUORI CONCORSO
Membro della Giuria Internazionale

Locomotiva a vapore surriscaldato Gr. 640 delle Ferrovie dello Stato Italiano.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

**Rotaie Titanium** La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

MANGANESITE
IL PIU' SICURO - IL PIU' COMODO - IL PIU' ECONOMICO - IL PIU' RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAZ
MANGANESITE
Ing. C. CARLONI, Milano

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
**Manifatture Martiny**, Milano, concessionarie.

*Ho adottato la Manganesite avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i mastici congeneri per guarnizioni vapore.* **Franco Tosi.**

Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere
Ing. C. Carloni propr. dei brevetti : Manifatture Martiny - Milano Concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla **Manganesite** che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana. *Società del gas di Brescia*

Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "**OTTO**"
**MILANO — Via Padova, 15 — MILANO**

# MOTORI A GAS
# "OTTO"

con gasogeno ad aspirazione

**Da 6 a 500 cavalli**

Motori brevetto DIESEL

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

# BROOK, HIRST & C°. Ltd., - Chester (Inghilterra)

**Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano**

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA 1° Settembre 1911. N. 17

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 32, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia**: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero**: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## LA FERROVIA A DENTIERA STRESA-MOTTARONE.

Come già avvertimmo (1) il 12 luglio u. s. venne inaugurata la ferrovia a dentiera Stresa-Mottarone, sulle rive del Lago Maggiore.

Il primo progetto di dotare il Mottarone di una ferrovia risale a venti anni, poichè fin d'allora la bellezza di quella montagna, la più alta della regione del Lago Maggiore, il panorama superbo che si gode da parecchi punti della stessa, aveva entusiasmato coloro che avevano raggiunto la cima e faceva prevedere che un comodo mezzo di trasporto avrebbe da un lato favorito lo sviluppo delle città che sono situate ai suoi piedi, e dall'altro assicurato un esito felice all'impresa.

Vennero quindi studiati vari progetti di una ferrovia sia a dentiera che ad aderenza naturale, e dato i risultati conseguiti allora con simili ferrovie di montagna nella vicina Svizzera, si stabiliva come sistema di trazione quello a vapore: tuttavia nessuno di tali progetti potè essere attuato. Solamente quando l'applicazione dell'elettricità alle ferrovie di montagna quale forza motrice, ebbe a dimostrarsi pratica ed economica per tali imprese i progetti abbandonati vennero di nuovo presi in considerazione e modificati allo scopo di adottare la trazione elettrica.

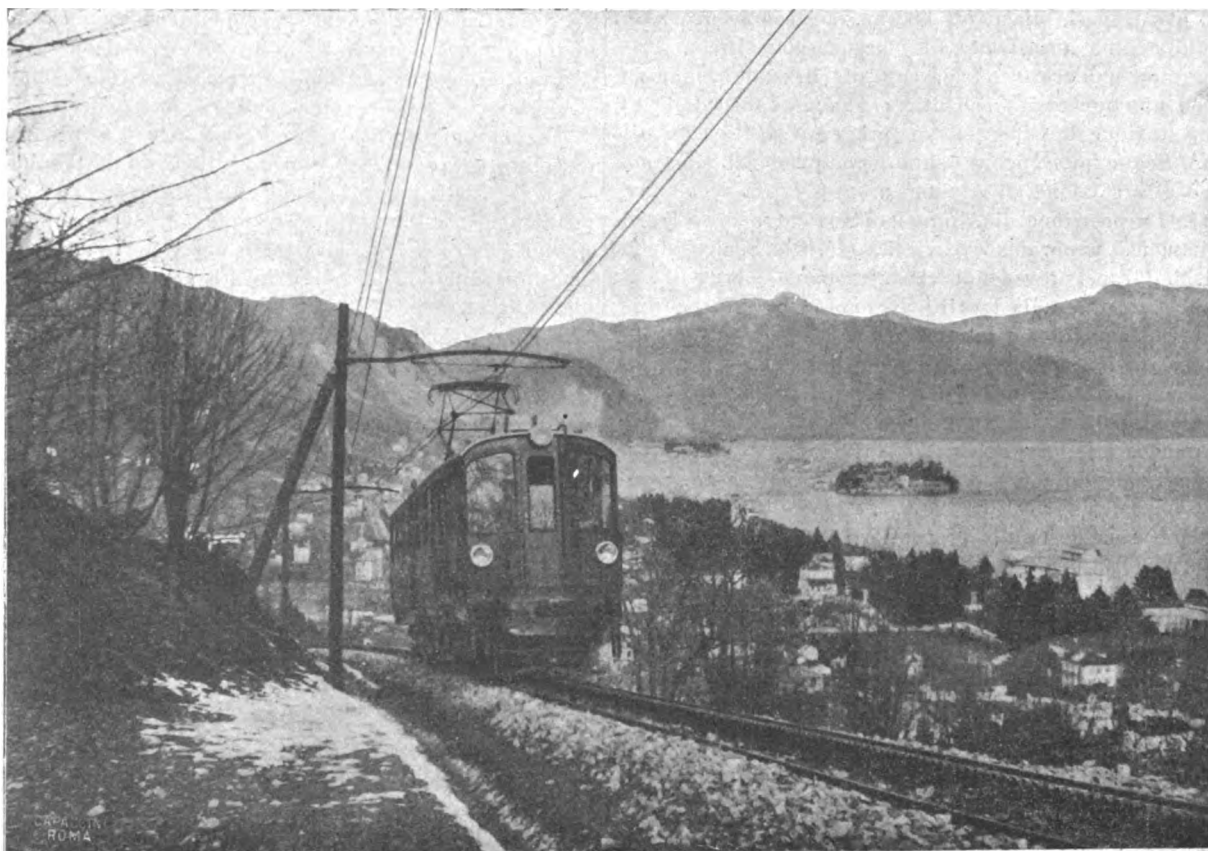



Fig. 1 — **Ferrovia a dentiera Stresa-Mottarone.** - *Vista del Lago Maggiore e di un tratto a dentiera.*

Il progetto definitivamente adottato fu quello elaborato dalla *Societé d'Électricité Alioth*, di Münchhausen-Bâle (che in parecchi altri impianti consimili aveva applicato con ottimo successo un sistema misto di trazione a dentiera e ad aderenza naturale) progetto portato a compimento nel 1907.

(1) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1911, n° 14, p. 225.

Digitized by Google

***

La linea ha origine a Stresa, in due stazioni; una in prossimità del debarcadero della Società di Navigazione sul Lago Maggiore (quota 197 m. dal livello del mare) e l'altra vicina alla stazione ferroviaria della linea Arona-Domodossola, d'accesso al Sempione, esercitata dall'Amministrazione dello Stato. I due tracciati si riuniscono al sottovia della linea dello Stato, ove s'inizia il primo tronco a dentiera con la pendenza massima del 20 %, che termina alla progressiva 1 + 483 km. poco oltre la quale si incontra la stazione di Vedasco-Binda (quota 377,60 m.) (fig. 2).

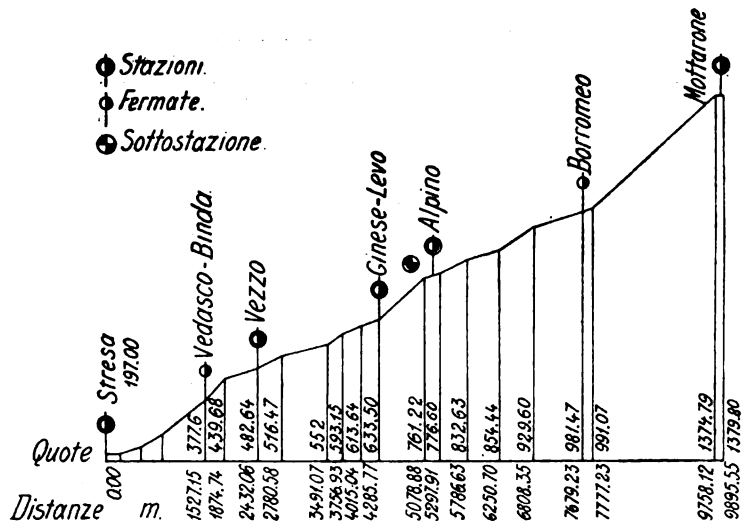



Fig. 2. — Ferrovia Stresa-Mottarone. - *Profilo.*

Alla progressiva 1 + 528 km. incomincia il tratto a dentiera di pendenza variabile dall'8 al 20 %, che cessa alla progressiva 2 + 390 km., ove trovasi, alla quota 482 m., la stazione di Vezzo. Alternando quindi una corta tratta ad aderenza con altra a dentiera, si giunge ad una tratta ad aderenza di 710 m. di lunghezza per passare ad una successiva a dentiera con pendenze dall'8 al 18 % fino alla stazione di Ginese-Levo (progressiva 4 + 285 km., quota 633 m.). Segue un tronco a dentiera con pendenza massima del 20 % fino alla stazione di Alpino (progressiva 5 + 250 km. quota 776 m.). La posizione di Alpino è oltremodo favorevole pel superbo ed immenso panorama che vi si gode, e la Società della Ferrovia del Mottarone, prevedendo che un comodo mezzo di trasporto avrebbe fatto di quella località un punto ricercato per villeggiatura estiva, acquistò una larga estensione di terreno nell'intento di venderlo a lotti per la costruzione di villini.

Sempre seguendo la declività del terreno, alternando le tratte ad aderenza con quelle ad ingranaggio, si raggiunge dapprima la fermata Borromeo, alla progressiva 7 + 679 km. ed alla quota 981 m., e quindi salendo con un'unica tratta a dentiera con pendenza quasi sempre uniforme del 20 %, giunge alla stazione di culmine del Mottarone posta alla progressiva 9 + 860 km. ed alla quota 1379 m. sul livello del mare.

I dati caratteristici di questa ferrovia sono i seguenti.

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza totale della linea | km. | 9,858 |
| Lunghezza totale dei tratti ad aderenza | » | 2,9 |
| » » » » a dentiera | » | 6,958 |
| Quota alla stazione di Stresa-Lago, sul livello del mare | m. | 197 |
| Quota della stazione del Mottarone, sul livello del mare | » | 1.379 |
| Differenza di livello superata | » | 1.182 |
| Raggio minimo delle curve nelle tratte ad aderenza in Stresa | » | 25 |
| Raggio minimo su sede propria, ad aderenza | » | 60 |
| » » » a dentiera | » | 70 |
| Pendenza massima sull'aderenza | | 55 ‰ |
| » » nei tratti a dentiera | | 200 ‰ |

Le stazioni sono quattro e cioè: Vezzo, Ginese-Levo, Alpino e Mottarone, oltre le due iniziali di Stresa; le fermate sono due e cioè: Vedasco-Binda e Borromeo.

***

Il binario, a scartamento di 1 m., è armato con rotaie Phoenix da 35 kg. / ml. nella tratta urbana in Stresa e con rotaie Vignole da 23,6 km. / ml. nel resto del tracciato. La lunghezza delle rotaie dei due profili è di 10,5 m. La dentiera è del tipo Strub in acciaio Thomas ad alta resistenza; il peso per ml. è di 35 kg. e la lunghezza di ogni tronco è di 3,50 m.

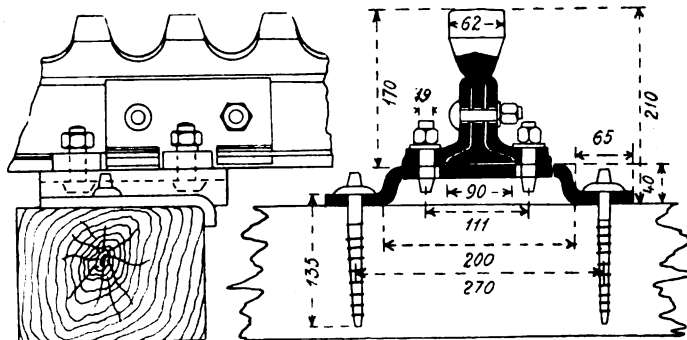



Fig. 3. - Ferrovia Stresa-Mottarone. - *Elevazione e sezione del giunto della dentiera.*

Per impedire lo scorrimento del binario in seguito alle pressioni tangenziali esercitate sullo stesso nei tratti a dentiera, la dentiera viene di tratto in tratto ancorata alla piattaforma stradale mediante due o quattro spezzoni di rotaie annegati in blocchi di calcestruzzo.

A ciascuna estremità delle tratte a dentiera si trova uno speciale tronco d'entrata che ha l'ufficio di effettuare automaticamente l'ingranaggio della ruota motrice dentata nella dentiera Ciascun tronco è collegato per un estremo alla dentiera mediante una cerniera, mentre l'altra estremità, foggiata a pattino, riposa su una molla a bovolo.

La ruota dentata dell'automotrice, entrando, striscia sul pattino, ed abbassa il tronco d'entrata, che si rialza solo quando avviene la presa fra ruota e dentiera, ciò che in ogni caso ha luogo prima della cerniera a causa della variazione del passo risultante dall'assottigliamento dei denti, come è mostrato nella fig. 4, e per il maggior passo della ruota dentata alla periferia.

L'energia per l'esercizio della linea è fornita, sotto forma di corrente trifase a 8000 volta, 42 periodi, da due Società, la « Unione Esercizi Elettrici » e la « Società dell'Anza »; la corrente trifase è trasportata ad una sottostazione che sorge lungo la linea ferroviaria in prossimità di Ginese, ove viene trasformata in corrente continua alla tensione di 750 volta, che è quella della linea aerea di contatto.

Nella sottostazione sono disposti tre gruppi di trasformazione della potenza di 150 kw. ognuno a corrente continua; un gruppo elettrogeno di riserva di 200 kw. a corrente continua, una batteria-tampone Tudor, della capacità di 444 ampère-ore a scarica oraria ed il quadro.

I motori asincroni dei gruppi di trasformazione sono muniti di un avvolgimento per la tensione diretta di 8000 volta, 42 periodi; i generatori, sia da 150 kw., che da 200 kw., sono a poli ausiliari con avvolgimento in derivazione e sono inoltre previsti per un considerevole abbassamento di tensione per funzionamento in parallelo colla batteria-tampone senza intervento di qualsiasi apparecchio di regolazione o survoltore.

Il gruppo elettrogeno di riserva è costituito da un motore Diesel accoppiato al generatore da 200 kw.: il motore è a quattro cilindri e sviluppa una potenza di 1300 HP. alla quota 800 m. sul livello del mare; esso proviene dalle « Officine Franco Tosi » in Legnano.

La batteria di accumulatori è composta da 390 elementi, in doppi recipienti di vetro: essa venne fornita dalla « Società Generale Italiana Accumulatori elettrici ».

***

La linea aerea di contatto si compone su tutto il tracciato di due conduttori di rame di 64 mm² di sezione: (fig. 5) la sospensione elastica dei conduttori di contatto ai fili trasversali è fatta mediante morsetti in bronzo ed isolatori di sospensione: detti fili trasversali sono sostenuti da apposite mensole in ferro profilato mediante tenditori isolanti. Le mensole sono a loro volta portate da pali in legno iniettato al solfato di rame, nel tracciato in sede

Digitized by Google

propria nel tratto extraurbano, e da pali in ferro a traliccio nel tratto urbano.

Dato il considerevole carico in intensità della linea di contatto, questa venne rafforzata mediante una linea di alimentazione, composta da un conduttore di rame di 64 mmq. di sezione, e portata dagli stessi pali della linea di contatto (fig. 5).

Il ritorno della corrente viene fatto per mezzo delle rotaie collegate in corrispondenza ai giunti mediante una connessione in rame costituita da nastrini flessibili terminanti in due teste massiccie che vengono compresse all' anima delle rotaie; per evitare qualsiasi deterioramento delle connessioni, queste vengono disposte sotto le stecche di giunzione delle rotaie.

* * *

Il servizio viene effettuato da treni composti da una vettura automotrice a due carrelli a due assi e da una vettura di rimorchio. La cassa dell'automotrice è portata da due carrelli automotori a due assi: ogni carrello è equipaggiato con due motori da 100 HP., di cui uno attacca l'asse munito di ruota dentata e l'altro aziona l'asse ad aderenza naturale. Il primo è con doppia riduzione di velocità; il secondo con riduzione semplice.

Nei tratti a dentiera i due motori ad ingranaggio funzionano in paralello alla tensione di 750 volta ed attaccano le ruote dentate, mentre i due motori ad aderenza funzionano in serie alla stessa tensione, azionando gli assi portanti; la potenza massima sviluppata dai motori, con un peso di treno completo di 44 tonn. su pendenze del 20 °/₀, è di 330 HP.

Nei tratti ad aderenza i due motori ad ingranaggio si trovano fuori circuito e quindi non funzionano, mentre i motori ad aderenza funzionano in parallelo. A fine di utilizzare tutto il peso della vettura per l'aderenza anche quando funziona un solo motore, gli assi di ogni carrello sono accoppiati mediante biella.

La disposizione di due motori ad aderenza e due ad ingranaggio funzionanti fra di loro indipendentemente da qualsiasi collegamento meccanico, è stata studiata ed applicata dalla « Société d'Electricité Alioth ».

I quattro motori vengono comandati da un solo controller il quale, a tale scopo, è munito di due cilindri distinti, uno per i motori ad aderenza e l'altro per quelli ad ingranaggio, e di un terzo cilindro destinato all' inversione di marcia sia nei tratti a dentiera che in quelli ad aderenza. I controller sono muniti dei contatti necessarii per eseguire la marcia in serie e parallelo dei motori ad ingranaggio e la frenatura elettrica in corto circuito.

Su ogni piattaforma dell' automotrice trovasi un controller, un voltimetro, due amperometri e due interruttori automatici per

Fig. 4. — Ferrovia Stresa-Mottarone. - *Disposizione dei tronchi d'entrata nei tratti a dentiera.*

Fig. 5. — Ferrovia Stresa-Mottarone. - *Schema delle connessioni elettriche delle linee di contatto e di alimentazione.*

Digitized by Google

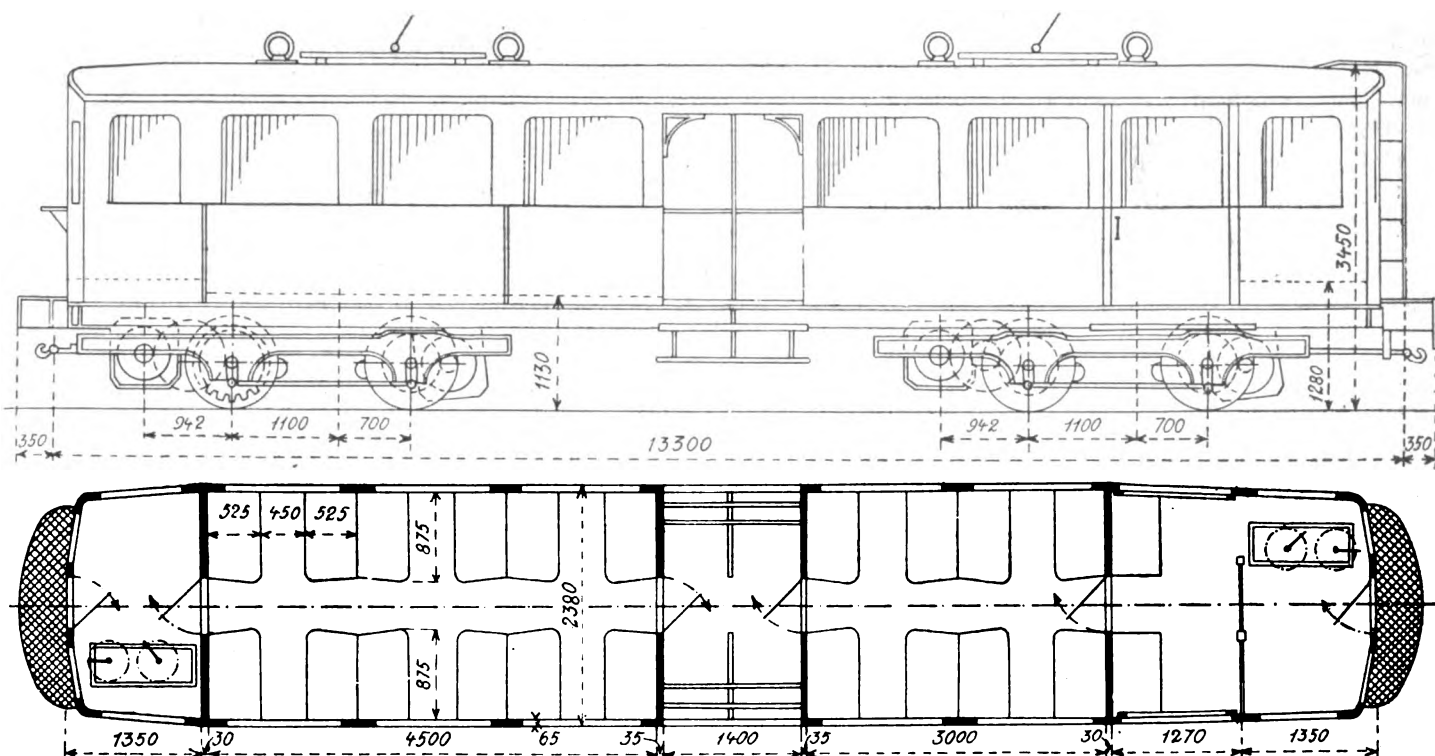



Fig. 6. — **Ferrovia Stresa-Mottarone.** - *Elevazione e pianta di una vettura automotrice.*

**i due circuiti dei motori ad ingranaggio e per quelli ad aderenza. Questi circuiti sono protetti da una valvola fusibile a soffiamento elettromagnetico per limitare un eventuale sopracarico dei rispettivi motori: dette valvole sono disposte sul tetto dell'automotrice in prossimità del parafulmine a corna e del rocchetto di auto-induzione di protezione contro le scariche atmosferiche.**

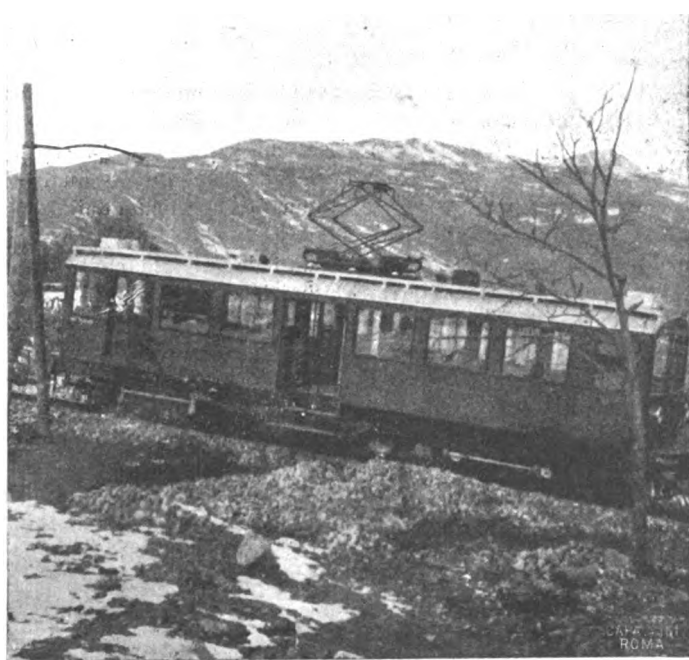



Fig. 7. — **Ferrovia Stresa-Mottarone.** - *Vista di una automotrice su un tratto a dentiera.*

**La presa di corrente dalla linea di contatto avviene mediante un pantografo Alioth, con doppio contatto in alluminio e calcolato per esercitare, contro la linea suddetta, a mezzo di molle tese dall'aria compressa agente su un cilindro, una pressione uniforme indipendentemente dall'altezza della linea dal piano delle rotaie. La manovra di innalzamento del pantografo e del conseguente contatto con la linea di alimentazione si fa da ogni piattaforma immettendo l'aria compressa nel cilindro: l'abbassamento del pantografo avviene scaricando il cilindro.**

Ogni automotrice è munita di illuminazione e riscaldamento elettrico derivato dal circuito di 750 volta. Pel controllo della velocità di marcia, nella piattaforma posteriore trovasi un tachimetro-registratore ed inoltre un apparecchio telefonico che mediante un'asta munita di due contatti, può venire collegato alla linea di contatto permettendo da qualsiasi punto della linea, con automotrice ferma, di comunicare con le differenti stazioni, sottostazione e rimessa, che sorge in Stresa presso la stazione delle Ferrovie dello Stato.

La sicurezza di marcia è garantita da quattro diversi sistemi di freno, e cioè:

*a*) un freno Westinghouse ad aria compressa che agisce sia sul freno a nastro che sugli otto ceppi delle ruote;

*b*) **un freno a mano combinato che agisce sullo stesso freno a nastro che sui ceppi;**

*c*) un freno elettrico a corto circuito;

*d*) un freno automatico che funziona quando la velocità nelle tratte a dentiera supera i 10 km. all'ora: esso agisce direttamente sul freno a nastro facendo agire simultaneamente il freno Westinghouse.

**Tutti i freni possono essere azionati da ogni piattaforma dell'automotrice.**

**Il freno automatico è del sistema a forza centrifuga: non appena sia raggiunta la velocità di 10 km. all'ora cade un contrappeso che tende un nastro metallico contro la ruota dentata.**

Il sollevamento del peso, necessario per sfrenare, è fatto pneumaticamente.

**Affinchè sulle salite nelle tratte a dentiera di pendenza limitata (8 %) si possa marciare alla velocità di 11 $^1/_2$ ÷ 12 km. all'ora, corrispondente alla caratteristica dei motori senza che il freno automatico entri in funzione, è stato applicato un dispositivo speciale. Inoltre affinchè la fermata, nella discesa, in seguito all'azione del freno automatico, non avvenga violentemente, fra la ruota dentata e l'asse è stato interposto uno speciale innesto a frizione, che entra in funzione all'atto della fermata, e che serve inoltre di protezione del motore ad ingranaggio contro un carico eccessivo.**

**Il freno normale di servizio è quello elettrico a corto circuito, regolato in modo da marciare in discesa ad una velocità oraria di circa 8,5 km. nei tratti a dentiera e di 20 km. in quelli ad aderenza.**

Le automotrici sono ad unica classe, con corridoio centrale: posseggono un compartimento fumatori, un compartimento non fumatori ed un bagagliaio ad una estremità che può, al caso, servire per il trasporto passeggeri, essendo provvisto di speciali sedili ribaltabili.

**Le piattaforme sono chiuse e l'entrata dei passeggeri avviene dalla parte centrale delle vetture, munite di grandi finestre a cri-**

Digitized by Google

stalli che permettono di godere, durante il percorso, il superbo panorama.

Le casse delle vetture automotrici vennero costruite dalla « Société Industrielle Suisse » di Neuhausen; i carrelli automotori dalla « Société Suisse pour la construction de locomotives et de machines » di Winterthur.

Il peso lordo utile di un treno completo, è ripartito come segue:

| | | |
|---|---|---|
| Tara dell'automotrice | kg. | 30.450 |
| 44 persone nell'automotrice | » | 3.300 |
| Tara del rimorchio | » | 6.000 |
| 55 persone nel rimorchio | » | 4.100 |
| Totale | kg. | 43.850 |

Si possono così trasportare 99 viaggiatori a sedere: ma se si considera che nei giorni di grande affluenza nello scompartimento centrale e nel bagagliaio possono trovare posto altri passeggeri si arriva ad una capacità totale di 110 viaggiatori per un treno di un peso di 44 tonn.

G. P.

## LA TRAVERSA NELLE STRADE FERRATE

### Proposta per un Concorso Internazionale.

*Il problema delle traverse per le ferrovie principali e secondarie diviene sempre più grave, perchè il disboscamento rende sempre più difficile l'approvvigionare il legname che occorre: la risoluzione di questo problema, potrà essere solo il portato di lunghe e accurate esperienze. Gioverà il chiamare a raccolta i tecnici per sintetizzare i risultati ottenuti finora e per cercare nuove idee per altre prove.*

*Auguriamo all'egregio collega Ing. Bullara, che il nuovo concorso da lui vagheggiato e proposto, porti ad un nuovo passo verso la meta di tanti sforzi.*

LA REDAZIONE.

È noto che l'impianto delle strade ferrate venne fatto su dati che l'esperienza ha riconosciuti insufficienti. Nelle costruzioni successive e nei rifacimenti si è tenuto e si tiene conto delle modificazioni e dei miglioramenti, che di mano in mano l'esperienza ha suggerito; ma tali modificazioni e miglioramenti concernono la rotaia, poco la traversa, quasi mai gli attacchi e mai l'assieme della struttura nel complesso degli intimi suoi legami.

E pure lo studio del binario è stato da tempo riconosciuto di massima importanza, perchè i rifacimenti dei binari e la loro manutenzione rappresentano considerevoli somme, che influiscono molto ad elevare il coefficiente d'esercizio, e formano uno dei principali problemi economici dei nostri tempi.

Esorbiterebbe dai limiti del tema propostomi l'esame del complesso problema, che implica la trattazione armonica di tutto il binario, nella relazione che hanno tra loro i vari elementi che concorrono a formarlo. Ma nel trattare la quistione delle traverse, avrò presente, per tenerne debito conto, affinchè la quistione sia posta nei termini logici e razionali, di siffatte relazioni della parte al tutto.

Stimo superfluo dimostrare quale importanza abbia la traversa nello studio del binario; come tale importanza sia notevolmente accresciuta e cresca di mano in mano in rapporto all'aumento di velocità, che i treni hanno da qualche tempo raggiunto e che si tende sempre più a conseguire, per la febbre di far presto, da cui è invasato il nostro tempo.

Ma per determinare le qualità e le condizioni che la traversa deve avere in relazione alla sua funzione nella composizione del binario, è opportuno considerare i vari sforzi che i carichi ruotanti producono nel binario che percorrono.

Tali sforzi possono essere distinti e riassunti nel seguente modo:

*a*) sforzi verticali (abbassamenti e sollevamenti);
*b*) sforzi orizzontali o trasversali (rovesciamento della rotaia);
c) sforzi orizzontali longitudinali (scorrimento della rotaia).

Questi sforzi che, è ovvio, sono dannosi alla buona conservazione del binario, vanno considerati non solo in rapporto alla resistenza che i singoli elementi del binario possono loro opporre, ma anche nella loro azione reciproca di compressione, di sollevamento e di scorrimento.

Gli sforzi verticali interessano la rotaia, la traversa e la ghiaia; quelli trasversali l'attacco, cioè la caviglia e la traversa. Mentre i primi hanno il loro massimo col maggior carico, e quindi gli elementi devono sopportare nei limiti della loro elasticità il carico massimo, i secondi dànno il massimo del loro effetto a rotaia completamente scarica, perchè gli sforzi verticali aumentano l'aderenza della rotaia sui suoi appoggi.

I differenti Congressi Ferroviari hanno stabilito che un asse in riposo col carico di ruota P, sotto l'azione delle velocità dà luogo a sforzi verticali, che variano tra P/4 e 2,4, P., e che il massimo 2,4P si può ridurre ad 1,2P su binari rigidi.

La rigidità del binario dunque è, più che opportuna, necessaria; ed il pregevole studio di M. Cüenot (1) consiglia traverse corte e rigide, rotaie pesanti, giunti appoggiati ecc., ma non definisce che cosa sia realmente la rigidità del binario, e come questa possa mantenersi.

Mr. Schlüssel definisce la rigidità del binario *la facoltà dello stesso a trasmettere al suolo, senza urti e rumori, i movimenti elastici prodotti dal materiale rotabile in velocità.*

Nel rigido non va quindi trascurata la elasticità, ma devesi ottenere questa col minimo dei movimenti, perchè dando vita a questi se ne assicura la riproduzione e la moltiplicazione, che formano le nocive deformazioni al sistema.

Ma ciò non basta ed occorre aggiungere, nell' interpretazione della rigidità, la condizione che, ottenuto il complesso degli elementi del binario rigidamente tra loro collegati, in rapporto agli sforzi ai quali si sottomettono, tale complesso mantenga il suo stato di fatto per un periodo non certamente breve.

Tutti i binari nuovi sono rigidi, perchè l'assieme è realmente collegato, ma questa condizione di fatto si mantiene? Ottenere una compressione significa mantenere una pressione con l'aiuto di forze ben conosciute.

La risposta negativa è purtroppo data dalla comune esperienza, giacchè i mezzi di cui finora si dispone non rispondono a siffatte condizioni. Ed è perciò che da qualche tempo si ricerca un tipo di traversa che mentre procuri il desiderato considerevole miglioramento del binario, col dargli e mantenergli la necessaria rigidità, non renda più difficile, con l'aumento di peso della traversa stessa, le operazioni di manutenzione e non complichi il problema economico. Nella traversa rigida è da ritenersi un attacco forte e duraturo.

Sin dal primo impianto delle strade ferrate fu usata la traversa in legno e tuttora se ne continua, nella maggior parte delle costruzioni e manutenzione di ferrovie e tramvie, l'impiego malgrado che essa, per la sua varietà di essenza e per la poca resistenza, non offra praticamente gli elementi tecnici ed economici previsti dal calcolo.

Un tempo si facevano solo traverse di rovere, ma di mano in mano, con l'impoverimento e lo sfruttamento dei boschi, si sono resi più difficili gli approviggionamenti di questo legno; si è cominciato ad usare traverse di pino, faggio, cerro, pioppo, che oltre ad essere meno resistenti, mal si prestano ad un duraturo forte attacco con le rotaie.

La larghezza delle traverse in legno varia da cm. 18 ÷ 20 per le tramvie, da cm. 20 ÷ 30 per le ferrovie: lo spessore da cm. 11 ÷ ÷ 16 ed in certi casi speciali arriva a cm. 24. Come profilo, oltre al rettangolo, si usano le forme più varie derivate dall'arco di cerchio, ottenendo una maggiore superficie di appoggio, ma una diminuzione di spessore.

Le critiche alla traversa in legno sono ben note, e, come abbiamo superiormente accennato, si riassumono nella debole resistenza degli attacchi, per gli sforzi esterni e specialmente per il facile deperimento.

A siffatto inconveniente si è in certo qual modo posto riparo con gli attacchi rinforzati, e con le iniezioni di liquidi antisettici, che ne ritardano la macerazione ed il dissolvimento. Per contro essa ha dei pregi in quanto, per la natura e la qualità del legno, si abbassa progressivamente, dopo un leggero sollevamento, all'avvicinarsi del carico ruotante, assorbendo una parte degli sforzi dinamici e riportando il resto degli sforzi sul suolo a mezzo della ghiaia.

Ma come abbiamo già premesso, la ricerca di una nuova traversa è determinata, oltre che da considerazioni tecniche ed eco-

(1) « Etude sur les déformations des voies des chemins de fer et les moyens d'y rémedier ».

Digitized by Google

nomiche, anche dalla necessità di supplire con altra materia alla deficienza del legno, in confronto allo sviluppo sempre crescente di questi grandi mezzi di trasporto, che sono le ferrovie e le tramvie.

L'aumento della velocità dei treni è un naturale desiderio del tempo in cui viviamo, si riconosce sempre più il bisogno della economia di tempo per produrre il massimo del lavoro. I treni sono più pesanti, per l'aumentato traffico, e per quel *comfort*, che si è introdotto e va sempre più perfezionandosi, nel trasporto viaggiatori, le locomotive più potenti, è quindi maggiore il peso degli assi, e crescenti sono le spese di manutenzione.

Il problema della traversa pertanto non solo mantiene la sua vitalità, ma assume sempre più d'importanza, onde urge trovarne la soluzione.

Studi si sono succeduti a studi, progetti o controprogetti sono stati presi in considerazione, ma la traversa in legno mantiene ancora il primato, malgrado che tutte le Amministrazioni ferroviarie siano d'accordo che essa debba essere sostituita con altra di materiale più resistente e più rigido.

Alcune Società hanno già, in tratti di binario e specialmente negli scambi, provato traverse metalliche e traverse di cemento armato, ma i risultati non possono dirsi ancora soddisfacenti.

Le prove, intraprese nel 1899 negli Stati Uniti con traverse in cemento armato, si sono estese negli altri Stati ed hanno assunto notevole importanza per la loro varietà Ogni giorno si può dire viene fuori un nuovo progetto di traversa in cemento armato e se ne desidera la prova, e le Società vi si prestano spinte dal bisogno di una soluzione.

Ma la difficoltà che si è sempre riscontrata è quella di fissare la rotaia alla traversa, e ciò rappresenta il punto che quasi sempre nelle traverse si trova il meno studiato. L'idea di servirsi per lo scopo di cunei in legno o ferro è stata molto sfruttata, ed ancora vi si insiste pur avendo l'esperienza dimostrato come riesce nociva l'usare.

Occorre pertanto un'idea geniale in proposito, e non può destare certamente meraviglia il consiglio di Schaub, per l'allargamento della ferrovia sotterranea di New-York, d'incastrare il binario nel cemento armato. Esso mostra che provvedimenti radicali occorrono ed il Consiglio della Ferrovia, compreso di ciò, ha tenuto la proposta in considerazione, e, se non fosse sorto il timore di andare incontro ad una difficile manutenzione, avremmo forse visto una delle solite *americanate*, che con passo lesto hanno portato il Nord del nuovo continente a quel grado che illumina il mondo intero.

Con lodevole iniziativa la Direzione delle nostre Ferrovie di Stato non solo ha studiato un tipo di traversa in cemento armato, ma ne ha fatto costruire parecchie centinaia di migliaia; il risultato degli esperimenti non ha per ora portato ad una pratica soluzione dell'importante problema.

Si provano traverse di acciaio di vario tipo *Bessemer e Lake, Erie Railroad, Heindl*, ecc., ma i dubbi che si presentano per questa traversa sono numerosi. In esse si riscontra, oltre alla poca aderenza sulla ghiaia, ed alla difficoltà degli attacchi, la complicata forma per dare la inclinazione necessaria alla rotaia, la sonorità dovuta al metallo in contatto di altro metallo.

Non si è dimostrato ancora che la maggior durata della traversa in acciaio compensi il maggior prezzo, causa l'attacco sempre poco resistente, e su esse vi sono pagine di acuta critica, che mette in evidenza:

1° che la traversa si sposta sulla ghiaia più facilmente della traversa in legno;

2° che nel caso di sviamento il binario ed il materiale subiscono avarie più gravi;

3° che riesce più difficile a mantenere il rettilineo ed il livello del binario.

Non era nei miei intendimenti trattare, e tanto meno esaurire l'argomento, ma solamente richiamare sul problema l'attenzione degli interessati e degli studiosi, ed all'uopo parmi siano sufficienti i brevi cenni che ho dato.

Non fanno al certo difetto gli studi e le ricerche di studiosi, ma la loro opera individuale, ispirata molte volte più da intenti di lucro privato, di carattere industriale, che da mire scientifiche, non può che riuscire disorganica e frammentaria, anche per difetto di mezzi idonei a provare quale risultato in pratica dia il prodotto del laboratorio. Ma l'importanza del problema, che come abbiamo accennato, cresce sempre più corrispondentemente al perfezionamento della tecnica dei trasporti, richiede uno studio organico, completo ed armonico, che meni ad una soluzione piena e sollecita, che riuscirà tanto più economicamente vantaggiosa per le società ferroviarie, quanto più presto consenta loro di sostituire la nuova traversa a quelle di cui sono in atto costrette a servirsi.

Un tale studio, non vi ha chi non vegga, non può essere provocato ed aiutato che da sforzi collettivi, che si ottengono da quella forma di associazione di pensiero e di lavoro, che modernamente dicesi Concorso o Congresso.

In questi l'esame analitico e sintetico dei risultati già ottenuti dagli sforzi individuali, offre largo campo di studio per la ricerca di un tipo ideale, scaturiente dalla fusione armonica e razionale del buono che trattarono in ciascuno dei tipi già studiati, e dalla eliminazione dei difetti, e delle manchevolezze in essi riscontrati

L'aiuto finanziario che, sotto forma di premio d'incoraggiamento viene, nelle Associazioni della specie, a darsi ai singoli, oltre ad essere di sprone ai molti, costituisce un rimborso di spesa per coloro che, pur non riuscendo pienamente vittoriosi, hanno dato un contributo alla risoluzione del problema. In tale gara inoltre troverebbero vantaggio e i tecnici, che sapessero giovarsi dell'esperienza altrui, e gl'industriali, che nella produzione della nuova traversa acquisterebbero un largo campo alla esplicazione della loro attività, e le società ferroviarie, che nell'adozione del nuovo tipo avrebbero un fortissimo risparmio di spesa di manutenzione, se non pure d'impianto, ed il mezzo di avere una buona volta linee di ferrovie possedenti le condizioni necessarie per lo sviluppo e l'incremento dei trasporti, quale la nostra epoca richiede.

Ne appare quindi evidente l'utilità di un Concorso internazionale, che aduni le forze di tutti e le converga su questo punto. E tale concorso, che ridonda a vanto dell'Ente che lo promuove e sotto la propria egida lo compia, non potrebbe presso di noi essere indotto, con più genialità e con miglior fortuna, che dall'Unione italiana ferrovie d'interesse locale e tramvie, che già tante benemerenze ha saputo acquistarsi. La serietà dei suoi propositi, e l'infaticabile ed illuminata energia del suo degno Presidente comm ing. A. Campiglio, che anche di recente nel concorso sui dispositivi di agganciamento automatico ferroviario ha mostrato ciò che puote, sono arra per la buona riuscita di questa novella gara di pensiero e di lavoro.

Ing. S. BULLARA.

## SULLE COSTRUZIONI METALLICHE FERROVIARIE ED IN PARTICOLARE SULLA LORO MANUTENZIONE.

(*Continuazione; vedere n° 16, 1911*).

### II.

Un punto di importanza capitale per ribadire l'erroneità del principio di attribuire la sorveglianza delle opere metalliche esclusivamente ai capi dei riparti di mantenimento consiste nel fatto che, mentre l'Adriatica non solo non affidava di massima i riparti che a chi era fornito di laurea d'ingegnere, ma, dippiù, ciò faceva soltanto dopo che per essi fosse trascorso qualche anno dalla assunzione in servizio, quando, cioè, era maturato un conveniente tirocinio, con l'ordinamento statale per varie ragioni (che non si vuol dubitare meno che plausibili) vennero e vengono messi alla direzione dei riparti ingegneri appena usciti dalle Scuole di Applicazione, ovvero agenti di carriera forniti di pratica generale di lavori, ma sprovvisti di laurea.

E' ben evidente che ai giovani ingegneri freschi di studii il corredo delle cognizioni teoriche sulle costruzioni metalliche, apprese allora allora nelle scuole politecniche, non è, come parrebbe, titolo sufficiente per far vedere in essi qual che siasi preminenza sugli ingegneri anziani, nel senso che possano meglio di questi utilizzarsi — *illico et immediate* — quali avveduti ispettori di opere metalliche, perchè a tale scopo essi avrebbero già a trovarsi — ed è ben altro naturalmente — addestrati ed allenati di lunga mano alla scuola pratica di vecchi ingegneri specialisti.

Anzi le ragioni che rendono ineffettuabile agli ingegneri anziani il compito della revisione delle opere metalliche, acquistano più forte valore per il giovane ingegnere che venga posto subito

Digitized by Google

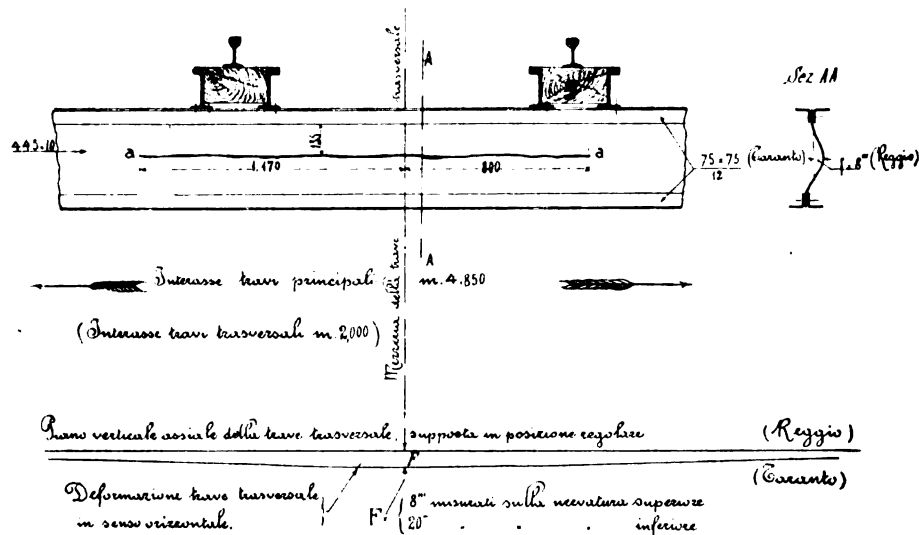



Fig. 8. — Travata continua in tre campate di lunghezza totale 84,28 m., a passaggio inferiore, aperta sopra, con travi maestre a reticolati di barre piatte (tipo calabro-siculo). — *a a*, sezione completamente visibile sulla faccia verso Reggio (parte convessa), ma visibile nella mezzeria anche sulla faccia Taranto (parte concava). — La parte si è deformata come in *f*, mentre ha subito altra deformazione in senso orizzontale con freccia massima *F*. Notasi che quest'ultima deformazione od incurvimento in senso orizzontale si riscontra in molte travi trasversali di travate analoghe, aventi le longherine sovrapposte alle travi trasversali; per lo più l'incurvamento è limitato alle nervature inferiori delle travi.

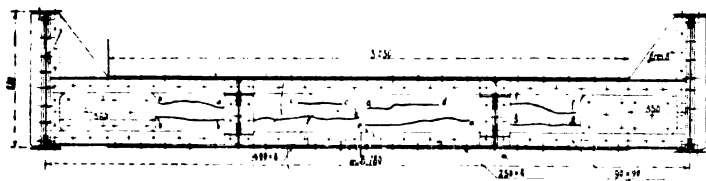



Fig. 9. — Trave trasversale di una travata di 8 m. di luce fra le murature. — *a a*, *b b*, *c c*, *d d*, *e e*, *f f*, *g g*, lesioni di varia gravità, per la massima parte attraversante l'anima della trave per l'intiera sua grossezza. Quando siffatta anima venne liberata dai cantonali correnti e dagli attacchi per essere sostituita, cadde in frantumi come se si fosse trattato di una lastra di vetro. Moltissime altre travate presentarono lesioni analoghe nelle anime delle travi trasversali, assumendo per la loro frequenza sulle medesime opere carattere di speciale gravità, tanto più dove l'inconveniente era accompagnato dall'ingobbamento delle anime stesse e spesso anche, per le travate a lungherine sovrapposte alle travi trasversali, dall'incurvamento delle nervature inferiori di queste ultime in piano orizzontale.

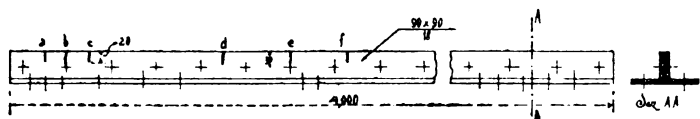



Fig. 10. — Cantonale di una barra composta di reticolato appartenente ad una travata continua in due luci di 24,70 m. aperta sopra, a traliccio multiplo semirigido. — *a*, *b*, *c*, *d*, *e*, *f*, lesioni trasversali passanti la grossezza dell'ala. La barra è compressa e trovasi in campo attiguo alla pila.

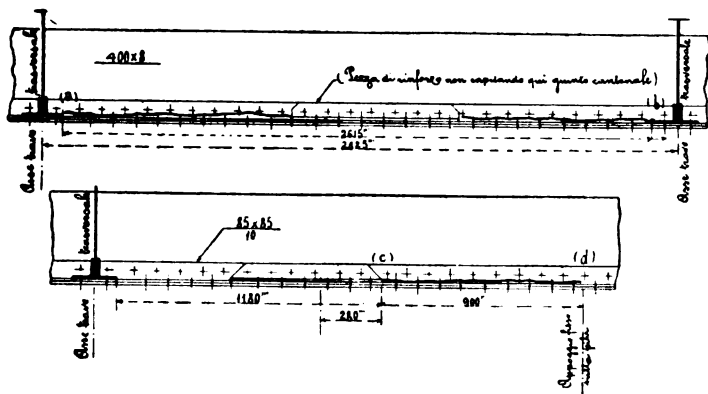



Fig. 11. — Nervatura inferiore di una trave principale a reticolato di barre piatte appartenente ad una travata continua in due campate di 32,70 m. di luce ciascuna, a passaggio inferiore, aperta sopra. — *a b*, rottura aperta lungo l'angolo di un cantonale corrente, stuccata con mastice di piombo, *c d*, rottura analoga in altro punto.

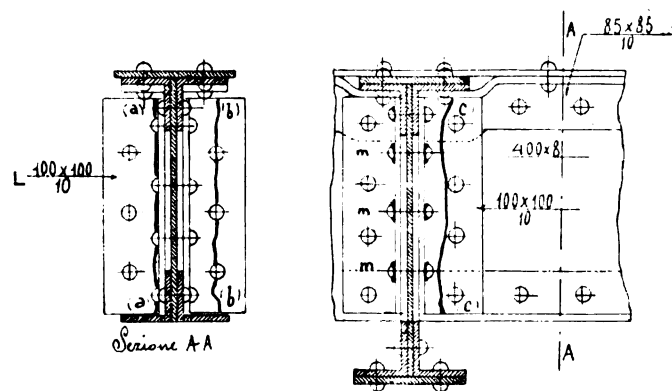



Fig. 12. — Attacchi di lungherine a travi trasversali — *a a b b c c*. Esempio di rotture dei montanti di attacco. La rottura *cc* scoperta nella travata della fig. 11, era stata nascosta mediante mastice di piombo e vernice. Rotture analoghe si manifestano con rapidità in moltissime costruzioni, anche dopo ripetuti ricambi dei pezzi guasti. I chiodi *m* nella travata cui si riferisce la figura, avevano le teste difettose in tutti gli attacchi analoghi; i vani sotto le teste erano stati chiusi con mastice.

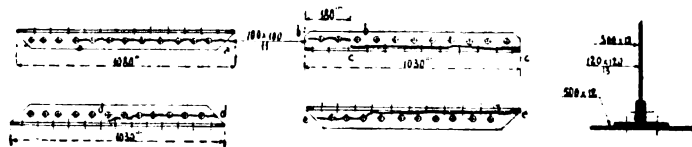



Fig. 13. — Nervature inferiori delle travi principali appartenenti ad una travata tubolare obbliqua, a passaggio inferiore di 40 m. di luce. — *aa*, *bb*, *cc*, *dd*, *ee*, rotture nei coprigiunti dei cantonali correnti. La rottura *aa* era stata stuccata con del piombo. Nella medesima travata erano stati commessi molti errori di costruzione specialmente nel tracciamento dei fori che su molti ferri non si corrispondevano. Vennero inoltre riscontrati molti chiodi di piombo, foggiati con teste regolari, anche in attacchi importantissimi della controventatura superiore: tali i chiodi di piombo corrispondevano alla quasi totalità dei chiodi d'attacco nei quadri di testa.

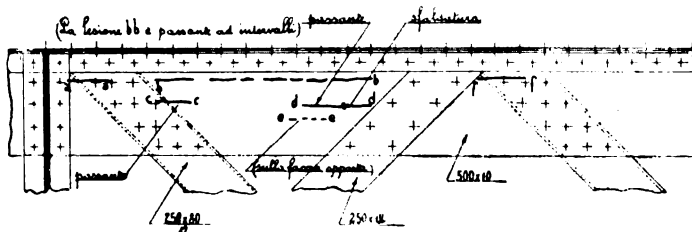



Fig. 14. — Travata tubolare. Nervatura superiore di una trave principale. — *aa*, *bb*, *cc*, *dd*, *ee*, *ff*, crinature sull'una o sull'altra faccia dell'anima e lesioni attraversanti l'anima stessa da parte a parte.

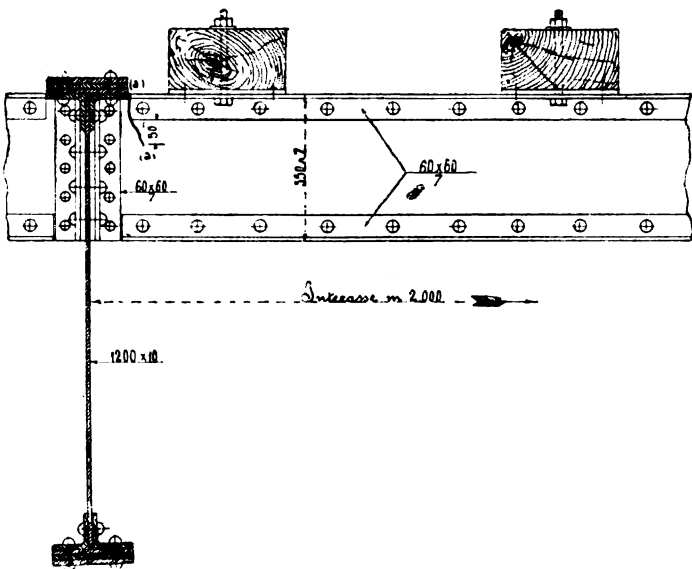



Fig. 15. — Travata a due binari. — *aa*, rottura nell'anima di varie lungherine, presso l'attacco alle travi trasversali.

Digitized by Google

dopo l'assunzione alla reggenza di un riparto; inquantochè egli fin dal primo giorno è bisognevole di famigliarizzarsi, senza indugio di sorta, con tutte le varietà di affari e di lavori che gli incombono e non di approfondirsi piuttosto in una che in altra specializzazione a scapito delle restanti conoscenze.

Queste riflessioni conducono a rendere fin troppo manifesto, quale elementare assioma, come a ben più forte ragione non si possa fare assegnamento alcuno, per la salvaguardia delle nostre costruzioni metalliche, sull'opera di quei capi riparti che sono sprovvisti di laurea (ex applicati tecnici di linea, ex assistenti e simili), ai quali la materia di siffatte costruzioni è completamente sconosciuta tanto in teoria quanto in pratica.

Se poi fosse attendibile la voce che a provvedere ai vuoti nelle reggenze dei riparti si volessero bandire concorsi fra persone non laureate, ma che avessero soltanto titoli di proscioglimento di determinati corsi secondarii, salvo a fornirle di qualche pratica iniziale, tenendole aggregate per alcuni mesi agli uffici tecnici dell'Amministrazione, e se questa innovazione dovesse costituire il preludio di un nuovo sistema pel quale verrebbero mano mano eliminati gli ingegneri dalla conduzione dei reparti, allora diverrebbe ineluttabile la costituzione di un grande ufficio centrale delle costruzioni metalliche anche per coloro i quali fossero stati fin qui restii a riconoscerne la necessità che è tuttavia pur imprescindibile nell'attuale momento.

Non è il caso di soffermarsi qui a giudicare della opportunità o meno della soppressione degli ingegneri di linea secondo un disegno ipotetico basato su semplici voci e induzioni; del resto, siccome l'effettuazione di un disegno siffatto vieppiù aggraverebbe, ampliandolo, il problema della sorveglianza delle costruzioni metalliche rispetto a quanto attualmente forma causa di preoccupazione, è sufficiente che io prosegua a raccogliere dallo stato presente di cose gli elementi di dimostrazione dell'asserto prefissomi: non potersi affidare ai capi dei reparti del mantenimento la revisione delle opere metalliche.

Le consuete prescritte visite semestrali alle opere d'arte delle nostre linee ferroviarie sono di natura troppo diversa dalle ispezioni visuali delle strutture metalliche da permettere possa procedersi così alle une come alle altre secondo modalità analoghe ed analogia di criteri giudicativi.

Fra l'altro è noto come in un medesimo giorno le prime possano per solito compiersi sopra parecchi chilometri di linea; l'esame visuale ed il giudizio della consistenza di un ponte in muratura, di un fabbricato, di un muro di sostegno, di una galleria, richiedono atteggiamenti intellettuali di analoga specie per tutte le opere stesse e limitato impiego di tempo, consono alla più facile e pronta visibilità delle anomalie e dei guasti che in strutture di fabbrica hanno sempre manifestazione ben appariscente, molte volte anche al profano.

Ora lasciando pur da parte la questione delle visite delle coperture metalliche, perchè tali visite possono riguardarsi veramente quasi d'eccezione stante il molto minor numero di opere simili e la maggior distanza di tempo che può permettersi interceda dall'una visita alla successiva, ciò che avviene per la visita delle strutture murarie, non può avvenire per la visita delle travate metalliche.

Il tempo necessario alla visita delle travate è infatti incomparabilmente superiore a quello richiesto per le altre opere.

Innanzi tutto l'impianto quasi sempre inevitabile delle impalcature di servizio impegna seriamente in tempo ed in preoccupazione l'ingegnere responsabile degli eventuali infortuni; una volta impiantate siffatte impalcature, di massima sospese o pendule, sia per tutta l'estesa del manufatto, se di limitata lunghezza, sia per una sola parte, se la lunghezza è tale da obbligare all'impiego di palchi mobili da farsi e disfarsi continuamente per venire spostati in avanzata man mano che la visita proceda da una estremità all'altra dell'opera, non si può per ovvie ragioni di opportunità interrompere per una o più volte il lavoro di ispezione, aumentando, con la più prolungata permanenza in posto delle impalcature, i pericoli di furti del materiale, che le costituisce, di guasti eventuali al medesimo per opera degli elementi atmosferici o dei malvagi, ovvero inducendo una più elevata spesa di guardia ed impedendo l'utilizzazione continua delle più convenienti condizioni climateriche; mentre appare naturale d'altro lato, innanzi ad una interruzione pressochè sempre d'incerta durata, che, ad evitare spreco di tempo e denaro, non venga ad ogni sospensione proceduto alla smontatura dei palchi ed al loro trasporto in luogo di deposito, che del resto, dovrebbe pur sempre pretendersi sicuro e che non sempre potrebbe essere vicino.

Ora a più o meno frequenti interruzioni del lavoro di visita verrà quasi di regola costretto il capo del reparto di linea, perchè chiamato altrove da improvvisi bisogni, da incidenti o da accidenti, ovvero da appuntamenti prestabiliti per sopraluoghi, inchieste, paghe e da quant'altro è inerente alle sue attribuzioni.

Se sul riparto le opere metalliche hanno importanza di numero e grandezza, un procedimento di ispezione sottoposto a tante eventuali e normali soluzioni di continuità è praticamente assurdo anche nella regione del tempo.

Bisogna infatti tener presente quanto prescrive il noto regolamento ufficiale sulle costruzioni metalliche:

Art. 29 — Paragr. I. — « Si deve procedere in via normale « ogni sei anni ed eccezionalmente a periodi più brevi quando trat« tisi di opere richiedenti maggiore vigilanza, ad una visita di« ligente e minuziosa di tutte le trovate esistenti, allo scopo:

« di riconoscere lo stato dei relativi sostegni in generale e « più specialmente in quanto possono interessare le condizioni « di stabilità delle travate medesime;

« di accertarsi del grado di conservazione, della integrità « materiale e della forma geometrica di ciascun'opera, nel suo « complesso ed in ogni sua parte;

« di rendersi conto del modo di comportarsi del complesso « medesimo e delle sue parti, al passaggio dei treni.

« Paragr. II. — Qualora ne sia il caso, le predette visite od « esami visuali devono essere accompagnati o susseguiti da quelle « misurazioni, prove di flessione ed altre investigazioni sperimen« tali sulle deformazioni, tanto elastiche, quanto permanenti, come « pure sui cedimenti degli appoggi, che si ritenessero, caso per « caso, utili ed atti a risolvere dubbiezze, ed a conseguire in ge« nere una completa conoscenza dell'opera; e ciò in base alle « risultanze dei calcoli di resistenza, degli stessi esami particola« reggiati e delle precedenti eventuali misure ed investigazioni.

« Le eventuali prove di flessione ed altre investigazioni inci« dentali o periodiche, possono essere di regola effettuate: se « dinamiche – al passaggio dei treni ordinarii; se statiche — « facendo sostare o percorrere colla minor possibile velocità, sulla « travata metallica, treni merci o facoltativi opportunamente scelti.

« Per le prove di flessione ed altre misure ed investigazioni « sperimentali sulle travate esistenti, sono da usare i procedi« menti, le modalità e gli strumenti che si ritengono caso per « caso più adatti a conseguire la necessaria esattezza e ad otte« nere risultati attendibili, seguendo possibilmente le norme pre« scritte dal presente Regolamento per le prove ed altre investi« gazioni sperimentali da farsi sulle travate nuove.

« Paragr. III. — Negli intervalli fra le suddette visite gene« nerali periodiche, sessennali o più frequenti a seconda dei casi, « si deve procedere *ogni anno* a parziali visite od ispezioni vi« suali di *tutte* le travate metalliche allo scopo di riconoscere le « eventuali anormalità che nel frattempo si fossero manifestate « nei sostegni, nelle travate o nelle loro membrature più impor« tanti, e che fossero sfuggite all'attenzione del personale per« manente di sorveglianza; come pure di verificare le condizioni « delle membrature, delle unioni e delle chiodature maggiormente « esposte ad alterazioni od a deperimento.

« Art. 30. — Delle visite periodiche e delle eventuali misure, « prove di flessione, ed altre investigazioni sperimentali di cui al « precedente articolo 29, sono volta per volta redatti particola« reggiati processi verbali, firmati dagli incaricati di effettuarle « e di presenziarle. »

Come si vede, trattasi di una mole di lavoro così ingente e così minuzioso da rendere impossibile la pretesa che i capi dei reparti della manutenzione ordinaria abbiano anche solo in parte a soggiacervi.

Da quinquennali, come prima erano, le visite periodiche si sono portate, è vero, a sessennali; ma questo è troppo poco per far credere di avere gran che alleggerito il compito degli incaricati delle revisioni; nè sarebbe stato altrimenti prudente distanziare maggiormente i termini periodici; dippiù, dove sia necessario, e ciò purtroppo si verifica sopra una grande estensione delle nostre linee, le visite periodiche devono anche effettuarsi tra confini di tempo ancora più avvicinati dei sei anni, ma infine in qualunque caso devono farsi, benchè parziali, *in ciascun anno* ed a *tutte* le travate

Notasi però che, siccome queste visite parziali devono rivol-

Digitized by Google

gersi in ispecie alle membrature, unioni e chiodature maggiormente esposte ad alterazioni od a deperimento, e poichè precisamente siffatte membrature, unioni e chiodature sono costituite da quelle più direttamente o più prossimamente esposte all'azione immediata dei sovraccarichi in moto, e pertanto sono proprio in generale quelle che trovansi collocate sotto al piano del ferro formando l'impalcatura portante (travi traversali, lungherine e loro attacchi, ecc.), ne consegue che le visite parziali annuali corrispondono alla ripetizione della parte precipua delle visite generali sessennali, della parte precisamente che richiede la costruzione dei palchi di servizio ed il massimo impiego di tempo, insieme con la più affinata perizia nella specializzazione tecnica della materia.

Ora non è lecito mettere in dubbio che, se l'Amministrazione ha pubblicato un Regolamento elaborato con la più seria e lunga ponderazione, lo abbia fatto per scopo diverso da quello di esigerne la più severa applicazione al ben determinato fine di proteggere il patrimonio delle opere metalliche e la sicurezza dello esercizio; e quindi l'importante capitolo del Regolamento che prescrive le visite periodiche generali e parziali, come quello che prescrive il censimento (ancora ben incompleto) delle travate metalliche sono stati lì posti per essere applicati e non davvero soltanto a semplice ed imperitura gloria dei compilatori.

Ma per esigere l'applicazione di prescrizioni aventi così vasta importanza non devesi ammettere – a priori – la possibilità di utilizzare mezzi notoriamente insufficienti; nè basterebbe affermare che, se al capo di un riparto spetta ogni responsabilità relativa ai fatti del suo tronco, ivi debba pure includersi quella che concerne le opere metalliche, perchè siffatta delicata responsabilità presuppone nel responsabile il completo possesso delle speciali qualità e degli speciali mezzi occorrenti, ben distinti da ogni altra qualità e da ogni altro mezzo richiesto pel più sapiente e cosciente disimpegno delle altre mansioni.

Non è il gioco dello scarico di responsabilità da uno ad altro organo od individuo che deve acquietare l'oculato amministratore, ma la sicurezza assoluta che la responsabilità si trovi veramente affidata a ben determinato ente che sia per se stesso ed in se stesso adatto e pienamente capace all'uopo, passibile secondo elementari principii di civiltà e di logica in ogni tempo e luogo di encomio e di biasimo, di premio e di pena.

Non vi ha peggiore cosa della confusione delle responsabilità, ma nel fatto vero si tratterebbe di peggio, che cioè la responsabilità in caso di disastri non rimarrebbe a nessuno; dappoichè non basta dire a persona: « tu sei responsabile », ma occorre poter aggiungere: « perchè è noto e provato che tu possiedi il necessario corredo di sapienza tecnica adatta al compito che devi disimpegnare ed io all'uopo ti ho forniti tutti i mezzi d'opera e di tempo meglio acconci a farlo con la maggiore latitudine di sicurezza e con la maggiore calma di spirito ». Solo allora l'amministratore avrà diritto di affermare che ha provveduto davvero a stabilire le responsabilità e l'altro non potrà più per nessuna via sfuggirvi; in caso contrario il responsabile vero rimane l'amministratore stesso ed egli soltanto.

### III.

Un altro argomento potrebbe venire addotto in appoggio alla tesi della possibilità di affidare le ispezioni ai capi dei riparti, per un momento data, ma mai concessa, la loro attitudine tecnica al riguardo, ovvero la persistenza di tale attitudine se prima posseduta.

E' stata invero espressa più volte l'opinione (o la si è pur messa in pratica) che, data la necessità per l'ispettore di opere metalliche di avere la coadiuvazione di un operaio-calderaio specializzato, in particolar modo per l'assaggio delle chiodature e per ogni investigazione richiedente opera manuale, potrebbesi all'operaio medesimo nei periodi di impedimento dell'ispettore attribuire la prosecuzione delle visite, salvo a pretenderne da esso dettagliato rapporto, in base al quale l'ispettore medesimo si riserverebbe di controllare di persona i fatti di maggiore importanza, facendo ricostruire all'occorrenza le impalcature nelle varie posizioni dove credesse opportuno di accedere per l'accertamento diretto.

Ecco: ciò equivale ad ammettere che siano pari la competenza dell'operaio e quella dell'ingegnere specializzato, che sia pari la diligenza intesa a non omettere nella visita nessuna parte dell'opera, la capacità di scoprire una anormalità di costruzione, la sagacia nel riconoscere l'importanza di una lesione in rapporto alla sua ubicazione ed alle funzioni della corrispondente membratura, così che non avvenga che un guasto lieve per se stesso ma molto interessante come inizio di guasto maggiore in un pezzo vitale, non sia dall'operaio annotato, perchè secondo il suo discernimento riputato privo di importanza.

A ciò farebbe giusto paragone che, avendosi da provvedere ad un ammalato, si ricorresse dapprima ad un « empirico », affinchè giudicasse se fosse o no il caso di presentare l'ammalato ad un medico.

La necessità inoltre di ricostruire le impalcature nei vari ponti saltuari dove l'ispettore intenda accedere per l'esame dei guasti più gravi rintracciati dall'operaio, porta seco una serie di inconvenienti facili ad immaginarsi, con rinnovamento di pericoli, appendici di spese e perdite di tempo.

Senza dubbio l'ausilio dell'operaio specializzato è di gran valore ed è necessario; l'operaio e l'ispettore si completano a vicenda perfezionandosi per il reciproco contatto ed affiatamento nella pratica continuata; se l'esperto calderaio, ad esempio, è al principio quasi maestro al giovane ispettore apprendista nel giudizio delle chiodature allentate, ben presto è il secondo che trovasi in condizione di formulare con maggiore raffinatezza il giudizio sull'operato dell'altro, anche per quanto riguarda il grado di allentamento delle chiodature.

Posto al servizio continuo di un corpo di ingegneri specializzati l'operaio intelligente viene quasi senza accorgersene ad acquisire una certa istruzione tecnica molto proficua al suo compito, col tesoro delle dilucidazioni che l'ingegnere ha il dovere di fornirgli coi metodi più intuitivi sul modo di funzionare delle più importanti membrature e sulla distribuzione e conformazione dei ferri in rapporto alla resistenza che essi devono opporre alle diverse nature di sforzi, in guisa che l'operaio pervenga al punto di riconoscere dove maggiormente debba convergere la propria attenzione nella ricerca di eventuali guasti o deformazioni.

Ma tutto ciò è ben lontano dal far ritenere nell'operaio così ammaestrato il possesso di tali qualità da inferirne come naturale conseguenza la possibile sua sostituzione all'ingegnere, così da permettere all'ispettore di riparto di dormire placido fra due guanciali nell'attesa di apporre ad occhi chiusi la sua firma all'operato di quello, a conferma però della sua esclusivamente propria responsabilità penale.

Invero, a riconoscere difetti, lesioni, deformazioni nei ferri, molti hanno opinione nulla valer meglio dell'opera di abile fabbro e ne sembra impossibile come oggidì chi ha avuto tale opinione in tempi in cui le opere metalliche erano in consegna ai fabbri ed ha pur avuto in seguito sentore dei guai profondi e di antica origine riscontrati nelle ispezioni rigorose dagli ingegneri specializzati eseguite alle opere medesime, insista in una opinione ostile al sistema di ispezione veramente tecnica e cosciente consacrata pure nel regolamento.

In una pubblicazione relativa alla manutenzione delle caldaie delle locomotive nei depositi J. F. Whiteford (1), nel far presente l'imbarazzo sempre maggiore che portava al Servizio della trazione il problema della manutenzione medesima a misura della evoluzione subita dalla locomotiva per arrivare alla sua potenza attuale, così scriveva: « Benchè la manutenzione della caldaia « abbia preso per ciò un posto di più in più preponderante nei « lavori affidati ai depositi, tuttavia, sia per l'ignoranza di coloro « che sono di detta manutenzione incaricati, sia perchè essi non « dispongono dei mezzi d'azione necessari, si constata che le cal- « daie sono di sovente trattate nella maniera più irrazionale. Ora « tale quistione è di quelle che bisogna esaminare molto attenta- « mente, se si vuol ottenere dei risultati economici soddisfacenti, « bisogna non solo che l'attrezzamento sia il più appropriato pos- « sibile al suo scopo, ma eziandio che vengano applicati i migliori « metodi e *che una sorveglianza bene organizzata si opponga alla « continuazione dei procedimenti difettosi consacrati ad una lunga « pratica.*

« Le divergenze d'opinioni che esistono fra gli agenti diretta- « mente responsabili del servizio delle caldaie circa i migliori me- « todi da adottarsi, hanno costituito spesso un grande ostacolo al « miglioramento dei risultati; perchè *in definitiva la cura di tro- « vare una soluzione è abbandonata agli operai incaricati dell'esecu-*

(1) Vedere *Bulletin de l'Association du Congrès International des Chemins de fer* - 1901 n° 3. (Dal « American Engineer and Railroad Journal »).

Digitized by Google

*« zione del lavoro; questi sono, in ultima analisi, liberi di applicare « le loro idee personali, buone o cattive, sulla quistione, e la caldaia « o ne beneficia o ne soffre. »*

Tutto quanto è qui detto della caldaia si può attualmente applicare alle nostre opere metalliche, qualora si intendesse di lasciarle affidate alle mani ed al giudizio degli operai; ma con peggiori deduzioni, inquantochè, se in un campo così limitato e definito com'è quello della caldaia può ammettersi l'eventualità che in qualche eccezione ne sorga un beneficio all'opera dal criterio dell'operaio, siffatta eventualità è da escludersi assolutamente per le nostre costruzioni metalliche, le quali richiedono nozioni di anatomia, fisiologia e patologia dei loro organismi, delle quali il possesso non può appartenere all'operaio in alcuna misura.

Ed infatti gli esempi caratteristici di grossolani errori, di falsi apprezzamenti, di pregiudizievolissime omissioni per parte anche di capi di officine e di capi montatori sono molti.

Fra l'altro ricordo come da un provetto capo di una grande officina, nato ed invecchiato nel mestiere, vecchio lupo del ferro, mi ebbi la più infelice coadiuvazione che mai mi fosse capitata nella mia non breve carriera di ispettore di ponti in ferro; giacchè egli si dilungava nell'assaggio di saldature mal riuscite in punti dove esse non avevano importanza alcuna, di fossette di laminazione evidentemente innocue per esiguità ed ubicazione, di sbavature dei ferri e delle teste dei chiodi, sorvolando invece su crinature capillari manifestatesi in anime di travi trasversali, o, se scoperte, non attribuendovi nessuna importanza, quali difetti, a detto suo comuni nel ferro.

Anche sopra una linea litoranea, le cui numerose travate erano state visitate sei anni innanzi da due abili ed intelligenti capi-montatori, io ebbi a riscontrare innumerevoli crinature, anche attraversanti il ferro da una parte all'altra, in anime di travi trasversali, crinature che risalivano per la massima parte ad epoca anteriore alla precedente visita, durante la quale invece non erano state rilevate.

Sono noti del resto gli errori classici di montatura più d'una volta verificatisi ad opera di capi-montatori come, ad esempio, l'applicazione delle barre di traliccio di maggiore area trasversale sulla mezzeria delle luci di travi reticolari anzichè alle estremità e ciò per correlazione alla maggiore grossezza adottata sul mezzo pei pacchetti di tavolette delle briglie.

Uno sconcio assai pericoloso per le conseguenze cui poteva dar luogo si ebbe a verificare in occasione della prima visita periodica eseguita alle travate maggiori della litoranea Ancona-Castellammare.

Non si sa per quali particolari ragioni quella visita venne effettuata senza intervento di ingegneri specializzati dell'ufficio centrale; quando cinque anni dopo ricevetti l'incarico di procedere alla seconda ispezione, fra gli altri gravi guai ebbi a riscontrare che in seguito a lungo — ma lungo di parecchi anni — processo di corrosione, erano rimaste pressochè troncate completamente in senso trasversale le tavolette delle nervature inferiori di parecchie travi principali continue anche sugli appoggi intermedi! In precedenza non era stata riconosciuta importanza alla cosa per la semplice ragione che trattavasi soltanto di effetto di ruggine! Il riconoscimento della causa era bastato per annullare l'importanza dell'effetto. Venne prescritto immediatamente il pilotaggio dei treni e fu quindi d'urgenza provveduto al ricambio dei pezzi guasti; ma chi saprebbe dire quale grave disastro avrebbe potuto rattristarne se ancor un poco avesse tardata quella seconda constatazione?

Io ritengo che per la dimostrazione delle necessità di affidare la conservazione del nostro patrimonio metallico ad un'organizzazione tecnica eminentemente specializzata non sarebbero occorse molte parole, nè citazioni, nè riferimenti.

Forse sarebbe bastato dire agli avversari dell'idea: se all'ingegnere specializzato nella ispezione delle opere in ferro è lecito sostituire il fabbro-ferraio, a più forte ragione all'ingegnere delle opere di fabbrica, nella ispezione delle medesime, si potrà sostituire un muratore qualsiasi, e dico — a più forte ragione — perchè è ben noto che l'arte muraria, a differenza dell'arte del ferro, ha per noi una tradizione glooriosa e secolare che risale ai tempi dell'antichissima Roma quando di politecnici non v'era semenza.

Mi pare, sì, incontrastabile, che con siffatti provvedimenti e con altri di analoga foggia la semplificazione dell'organismo ferroviario potrebbe veramente ridursi alla sua più semplice espressione; senonchè verrebbe ridotta alla sua più semplice espressione anche un'altra cosa: il patrimonio ferroviario, e chi dovrebbe reintegrarlo non sarebbe l'ideatore di siffatti sistemi, ma, purtroppo, la nazione.

## IV.

L'esperienza sarà pur sempre la migliore guida in qualunque determinazione della vita così degli uomini come delle aziende.

Non sarà quindi inutile investigare nel passato per trovarvi qualche ammaestramento che ne indichi la via migliore da seguire per il bene delle nostre opere metalliche.

Ed innanzi tutto parmi utile rievocare una antica constatazione: che, cioè, soltanto dopo la realizzazione di un disastro si siano rivolte le menti ad escogitare le misure per preverirne di nuovi. Buon per quella nazione che ciò ha fatto a spese delle disgrazie altrui!

Ma siccome la persistenza nei sani propositi non costituisce certo la più comune e generale prerogativa nè degli individui nè delle collettività, purtroppo con la continuazione persistente della buona ventura i migliori propositi di costanza vengono man mano a rallentarsi fino all'abbandono completo delle istituzioni e delle leggi innanzi create per prevenire quel male che non ha avuto la benevola prontezza di avverarsi a maggiore conforto dell'eccellenza preventiva di quelle istituzioni e di quelle leggi

A noi è toccato fin qui la buona sorte di non avere a scrivere nessuna pagina dolorosa nella storia dei nostri ponti e delle nostre tettoie che attingesse la sua tristezza da colpa della essenza metallica della struttura, perchè ancora in tempo il disastro straniero di Mönchenstein ebbe a trovare in un organo tecnico centrale del nostro governo una provvidenziale eco che valse a risvegliare gli assopiti spiriti delle Amministrazioni ferroviarie; cosicchè il progresso del male che rodeva la fibra delle nostre costruzioni metalliche venne più che d'un poco infrenato nella rapidità del suo corso.

Chè se è pur vero che ancor più d'uno dei nostri ponti di ferro ebbe tuttavia in diverse epoche a subire accidenti o ruina, la causa ne fu sempre la caduta dei relativi supporti murari o di legname, avvenuta per colpa dei supporti medesimi.

Soltanto per la travata sulla *Fiumarella di Pellaro* (linea ionica) ciò non si può dire, perchè essa (era una travata continua in tre campate, di lunghezza complessiva m. 41.37) dai propri sostegni venne divelta per opera del maremoto e lanciata a monte attraverso il greto del torrente, nella infausta giornata del 28 dicembre 1908. Nella quale giornata pure le due travate continue consecutive (in quattro campate l'una ed in tre l'altra, di lunghezza complessiva m. 126) sul torrente *S. Agata*, della medesima linea, ebbero per la stessa causa a soffrire danni in seguito al sollevamento ed alla successiva caduta dell'opera sui propri appoggi.

Ora, se anche siano state particolari contigenze indipendenti della volontà degli uomini quelle che hanno tratto quasi a far credere incipiente un ritorno all'assopimento della più severa e seria sorveglianza tecnica organizzata delle nostre costruzioni metalliche, non vi ha dubbio alcuno sul dovere che ne incombe di guadagnare con pronta azione il tempo perduto, affinchè sia scongiurata l'eventualità dolorosa che ben confermerebbe ancora una volta l'asserto occorrere veramente la sventura per convincere della necessità degli abbandonati istituti preventivi.

Cosa strana! I nemici del ferro hanno tratto argomento da accidenti dovuti proprio alla natura muraria delle parti che hanno trascinato la rovina della sovrastante struttura metallica, per combattere quest'ultima; ma il loro odio non ha trovato ancora buon seguito di convinti, neppure nel loro sistema di rappresaglia feroce che consiste nell'annegare addirittura il nemico . . . . . nel cemento.

Ma portiamoci un po' più dappresso a queste benedette opere murarie; sfogliamo i volumi della loro storia; consultiamo i rendiconti cronologici delle visite di siffatte strutture ferroviarie e non ferroviarie; oh! quante false virtù, quante corone di lauro immeritate che cadono a terra al primo soffio sfrondate dal vento della realtà; non c'è che da chinarsi a caso per cogliere a mazzi di questi fiori di vizio: vòlte lesionate in chiave anche per tutta la grossezza e per tutta la lunghezza della canna, spalle strapiombanti, oscillanti, giranti, cedenti; scalzamenti di piedritti, forti depressioni di arcate al vertice; muri andatori, d'ala, di risvolto distaccati, spaccati, estese lesioni stuccate e ristuccate e sempre riaperte; spie di cemento, di vetro poste e poi rottesi, riposte e di nuovo spezzatesi. I piccoli manufatti specialmente in

Digitized by Google

certe condizioni si sentono insufficienti al martellamento dei sovraccarichi, ed avviene molto di frequente che trovinsi ancora catalogati fra le opere in muratura, mentre sono i prodighi, provvidenziali fasci di rotaie — proprio il metallo! — che per lunghe estese di via sostengono. . . . la situazione.

Ogni giorno o quasi assistiamo a funesti disastri edilizi, mentre d'altra parte vediamo, sicure nella propria forza, sempre nuove grandiose masse di ferri intrecciantisi in fantastiche foggie slanciarsi attraverso fiumi e valloni, fra diruti e precipizii, per offrire con signorile, cavalleresca larga generosità il passaggio ai fuggenti veicoli trasportatori delle scambiate ricchezze dell'industria e del commercio.

E mentre una sola pesante, monumentale fabbrica muraria sorge in un periodo di anni ad intralciare il più libero corso delle benefiche fiumane dopo un ben lungo trascorso di lotte fra studii, confronti, discussioni, pentimenti, insufficienze di fondi finanziari, riaperture di aste innanzi andate a vuoto pei timori o per le pretese degli impresari, allarmati davanti ai rischi dell'ignoto nascosto nelle molteplici fondazioni, nel medesimo periodo di tempo molto più di un ponte metallico rapidamente si innalza sui diradati sostegni e si delinea gigante negli orizzonti a rincuorare le speranze delle popolazioni che da lungo attendono l'alba del benessere sulle aperte vie delle comunicazioni.

Quando fu dato il primo colpo di piccone all'ufficio Adriatico delle costruzioni metalliche, io ritengo si fosse creata la convinzione che ormai, dopo i risultati delle ispezioni più recenti, nelle quali erano emerse le condizioni compassionevoli di grande numero di travate, con conseguente ulteriore, forte dispendio per riparazioni o per completi rinnovamenti, la struttura metallica nei ponti, in ispecie sulle linee litoranee, fosse irremissibilmente condannata in linea di principio assoluto.

Questa sentenza di condanna non teneva nessun calcolo delle cause della decadenza di quelle opere dovuta essenzialmente a trascuratezza di manutenzione da parte proprio dei competenti della calce e dell'armamento che le avevano tenute in consegna, nè traeva giustificazione da elementi di sopraspesa, perchè la costruzione di un grande ponte in ferro in relazione ad un grande ponte in muratura importa sempre, come è noto, un costo assai inferiore nel complesso di tutte le opere principali ed accessorie, costo che in molti casi si ragguaglia al 50 per 100; cosicchè la spesa di manutenzione per riverniciature o per ristauri non viene a compromettere mai la maggiore convenienza della costruzione metallica.

Trattasi di cose troppo conosciute perchè valga la pena di portarvi illustrazioni di fatti specifici; tuttavia è così interessante il riferimento che mi attrae, da meritare venga qui posto in evidenza. Intendo accennare ad un resoconto pubblicato negli « Annales des Ponts et Chaussées » (Vol. IV-1908) relativo ad una conferenza fatta dall'Ing. José-Eugenio Ribera all'Istituto degli Ingegneri Civili di Francia, il quale aveva avuto l'incarico di studiare, per una strada, un attraversamento del Douro. Il detto Ingegnere aveva avuto la pazienza ed il merito di studiare completamente, e per qualcuna in tutti i dettagli, ben 12 soluzioni differenti. Disponendosi di un'altezza di 90 metri, poterono considerarsi anche le grandi arcate metalliche; ma, per noi interessando specialmente il tipo più comune alla generalità dei nostri casi, la travata rettilinea continua, soltanto accennerò ai risultati del confronto relativi a quest'ultima. A parità di genere di materiale murario per le pile e spalle, il ponte a travata importava una spesa complessiva di L. 1.101.000, mentre il viadotto in muratura importava la spesa di L. 1.727.000; qualora poi invece delle pile in muratura si fossero previste pile metalliche, il costo della travata si sarebbe abbassato nientedimeno che a L. 652.000.

È poi evidente che, soltanto in casi eccezionali potendosi noi disporre di grandi altezze, l'opera muraria ne obbliga quasi sempre ad aumentare soventi considerevolmente la quota del ferro, aggravando ancora più la disparità fra i costi dell'opera muraria e dell'opera metallica.

Ma qui vien fatto di esporre una osservazione caratteristica: chi più dell'Adriatica aveva bandito il ferro dai ponti sulle linee di nuova costruzione e nella sostituzione delle travate deficienti? Eppure proprio l'Adriatica aveva impiantato su ampie basi il suo esemplare ufficio speciale delle costruzioni metalliche per il riordino delle vecchie opere già esistenti sulle linee da essa esercite, nonchè per lo studio delle nuove che per necessità doveva costruire a fianco delle vecchie sui binari raddoppiati.

I fatti rapidamente, più di quello che non si potesse pensare, vengono svolgendo la dimostrazione che il regno del ferro è tutt'altro che tramontato; essi si manifestano un po' dappertutto, ma in modo particolare sulle linee meridionali e sicule, dove le travate metalliche sono straordinariamente numerose.

Si era creduto dapprima di poterle sopprimere per la massima parte, sostituendovi opere murarie; senonchè man mano si dovette su questo criterio procedere a successive rinunce e ciò tanto nelle zone sismiche per considerazioni di più affidante stabilità quanto in quelle dove siffatte considerazioni non erano in conto.

Certamente era un bel sogno quella generale eliminazione: svellere dalle loro antiche sedi le travate, per esempio, della linea ionica, che furono fra tutte le più provate dall'aggressione delle esalazioni marine e dalla trascurata manutenzione (così da farci ricorrere alla ricerca di tutti i più energici avvedimenti per allungarne di qualche poco la vita); impacchettare e spedire quindi quelle ferramenta esili, corrose, contorte, lacerate, all'ultimo destino, vale a dire ai forni purificatori delle ferriere, e sui posti abbandonati procedere a rapide erezioni di opere murarie monumentali, compiacendosi nella visione grandiosa di ardite costruzioni in cemento armato profilanti nel cielo gli archi snelli ed i timpani traforati e di superbe volte murarie dalle curve romane e dalle bugnate armille, rincorrentisi sopra lunghe successioni di altissimi sostegni dall'uno all'altro dei maestosi portali d'ingresso, che, per amor d'arte e per concordanza coi caratteri classici dei luoghi, potevano immaginarsi rostrati, nonchè istoriati degli elefanti di Pirro.

Ma tutto ciò era pur sempre un sogno e tale soltanto doveva rimanere.

Infatti gli appalti di nuove travate metalliche si susseguono frequenti e numerosi; sono somme di centinaia di migliaia di lire che vengono destinate a tale scopo per dare al transito la sicurezza, la libertà e l'elasticità richiesta dai nuovi, variabili bisogni della trazione entro i ristretti limiti di tempo imposti dalla rapidità del progresso industriale e commerciale.

E son travate metalliche che si vengono e si verranno erigendo numerose sulle linee secondarie calabro-lucane e sicule; in occasione dei raddoppiamenti dei binarii sono sempre nuove travate metalliche che si vanno costituendo in fianco alle vecchie; nella costruzione delle nuove grandi linee non ha trovato assentimento il grido di ostracismo degli avversarii del ferro e là dove questo si palesava acconcio per motivi di più calmo andamento altimetrico o per motivi di economia di spesa, fu senz'altro adottato.

Assai lungo sarebbe il passare in rassegna le forze dell'immensamente benefico esercito metallico ferroviario, dai battaglioni gloriosi dei veterani alle nuove, vigorose rèclute, fra cui primeggia superbo quel sovrano che ha preso lo scettro del dominio sulle acque del Po fra Revere ed Ostiglia.

Una necessità assoluta, impellente ha fatto risolvere di colpo il quesito dibattuto fra le due tendenze: pietra o metallo? anzi una doppia necessità: tempo e danaro.

Basta infatti che ognuno si rivolga la domanda, per trovarne pronta ed ovvia la risposta; in quale remota epoca sarebbero state sostituite le vecchie travate, prolungando ed intensificando i pericoli per la sicurezza dell'esercizio ed impedendo lo sviluppo dei traffici per le limitazioni imposte alla circolazione dei più convenienti tipi od aggruppamenti di locomotive, quando si fosse voluto ricorrere ovunque alla costruzione di opere murarie? e ciò tanto per considerazioni di mezzi finanziari, quanto di tempo? e per quanti anni ancora dovrebbero le povere popolazioni meridionali sospirare la costruzione delle ferrovie che devono portare a loro la redenzione ed il benessere da così antico tempo attesi, qualora si fosse voluto bandire la struttura metallica rendendo di gran lunga inadeguati gli stanziamenti non superabili dei fondi?

Dunque è inutile farsi pericolose illusioni, che meglio sarebbe chiamare allucinazioni; i ponti in ferro li abbiamo e ce li teniamo, li avremo e ce li terremo.

Le tettoie metalliche pure sorgono numerose nelle vecchie e nelle nuove officine, nelle vecchie e nelle nuove rimesse di locomotive, nei magazzeni delle merci, sui piani trasbordatori commerciali e militari; si allineano le pensiline metalliche lungo i marciapiedi delle grandi stazioni, mentre le vecchie tettoie viaggiatori pure proseguono i loro onorati servizi, fidate alle cure più previdenti e continuate, e capannoni s'innalzano sulle banchine dei porti ed i polmoni dei silos fanno fremere di vibrazioni possenti tutte le complicate orditure metalliche degli immensi edifici.

(*Continua*).

Ing. M. Bernardi.

## Determinazione del calore specifico del vapore surriscaldato.

Nel laboratorio di fisica del Politecnico di Monaco venne eseguita recentemente una serie di esperienze per la determinazione del calore specifico del vapore surriscaldato a pressioni e temperature variabili; di cui riportiamo nella seguente tabella i risultati.

| Temperature | P = 2 kg. | P = 4 kg. | P = 6 kg. | P = 8 kg. |
|---|---|---|---|---|
| 150° | 0,496 | 0,528 | — | — |
| 200° | 0,488 | 0,509 | 0,537 | 0,565 |
| 250° | 0,484 | 0,499 | 0,519 | 0.535 |
| 300° | 0,482 | 0,495 | 0,510 | 0,521 |
| 350° | 0,483 | 0,494 | 0,505 | 0,514 |
| 400° | 0,484 | 0,493 | 0,503 | 0,511 |
| 450° | 0,486 | 0,494 | 0,503 | 0,510 |
| 500° | 0,489 | 0,496 | 0,504 | 0,510 |
| 550° | 0,492 | 0,499 | 0,505 | 0,511 |

Con questi dati è facile tracciare le curve delle variazioni del calore specifico per ogni singola pressione.

## Caldaie Babcock e Wilcox a petrolio.

La centrale elettrica della Pacific Light and Power C° di Redondo presso Los Angeles (California) possiede un impianto di 18 caldaie Babcock e Wilcox di 565 m² di superficie riscaldata con 90 m² di surriscaldatori capaci di fornire vapore a 14 kg/cm² con 55° di surriscaldamento per una potenza di 604 HP bruciando petrolio.

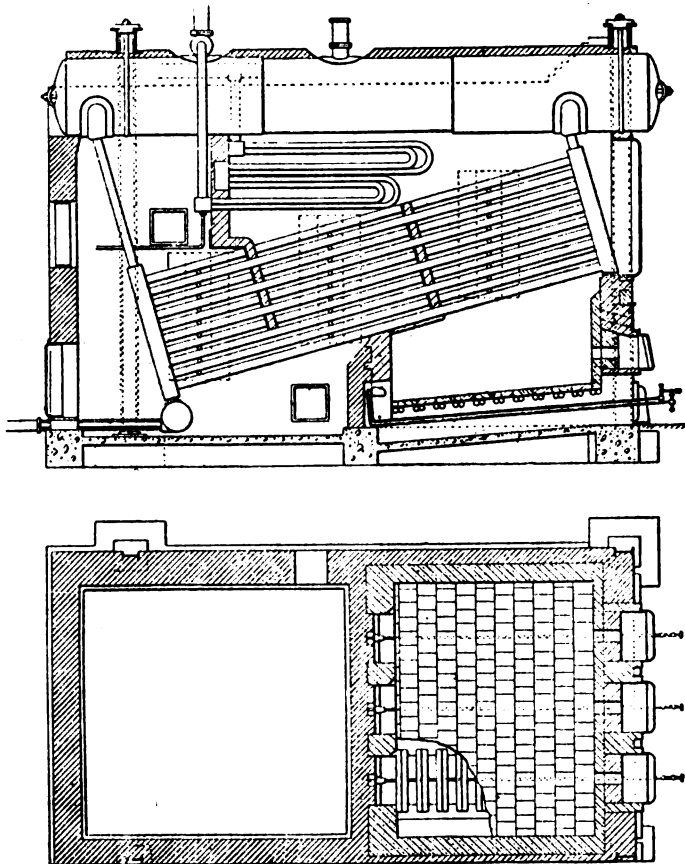



Fig. 16. — **Caldaia Babcock e Wilcox con forno per combustibile liquido.** — *Sezione e pianta.*

Ciascun focolare (fig. 16) è munito di tre iniettori tipo Hamel e Weymouth (fig. 17) colle rispettive condotte situate entro cunicoli sottostanti alla griglia, dai quali i getti di combustibile proiettati nel focolaio ricevono l'aria necessaria alla combustione.

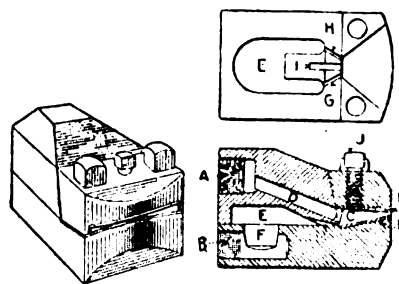



Fig. 17. — **Iniettore Hamel-Weymouth.** *Vista e sezione.*

Gli iniettori sono alimentati dal vapore delle caldaie.

Una serie di esperimenti eseguiti dopo una perfetta pulitura delle caldaie e dopo l'accertamento della perfetta tenuta dei tubi d'acqua ha dato i risultati riportati nella seguente tabella.

**Risultati di esperienze sopra caldaie Babcock a Wilcox a combustibile liquido.**

(*Durata di ciascuna prova, ore 7*).

| Esperienze | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | medie |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Surriscaldamento del vapore a kg./cm². | 51° | 43° | 48° | 47° | 46° | 62° | 80° | 55° |
| Temperatura dei gas alla base del camino | 196° | 203° | 210° | 208° | 220° | 247° | 275° | 249° |
| Acido carbonico %. | 12,2 | 13.4 | 13,3 | 14,3 | 14,2 | 13,3 | 12,1 | 13,2 |
| Ossigeno % | 3,6 | 2,7 | 2,4 | 1,8 | 1,7 | 2,8 | 6,8 | 3,1 |
| Eccesso d'aria %. | 28,7 | 17,7 | 18,5 | 10,6 | 11,3 | 18,5 | 43 | 21,2 |
| Tiraggio al focolare in mm. di mercurio | 0,25 | 0,12 | 0,6 | 0,35 | 1,5 | 3,04 | 4,8 | 1,5 |
| Temperatura sopra la 3ª serie di tubi | 595° | 590° | 625° | 640° | 670° | 705° | 870° | 670° |
| Vapore agli iniettori in % della vaporizzazione | 1,54 | 2,25 | 2,40 | 2,40 | 2,25 | 2,08 | 2,13 | 2,15 |
| Pressione del vapore agli iniettori kg./cm² | 3,5 | 5,4 | 7 | 7,2 | 7,4 | 10 | 12 | 8,5 |
| Pressione del combustibile kg. | 0,8 | 1,05 | 1,7 | 1,8 | 2,7 | 3,2 | 4,3 | 2,2 |
| Temperatura del combustibile | 55° | 56° | 55° | 61° | 60° | 61° | 61° | 58° |
| Densità a 15° | 0,977 | 0,977 | 0,976 | 0,977 | 0,977 | 0,977 | 0,980 | 0.9776 |
| Umidità a 100° | 0,4 | 0,5 | 0,45 | 0,4 | 0,8 | 0,5 | 0,6 | 0,54 |
| Consumo per ora kg. | 445 | 565 | 670 | 655 | 816 | 1073 | 1315 | 790 |
| Acqua vaporizzata per kg. di petrolio naturale kg. | 15,35 | 15,66 | 15,47 | 15,75 | 15,37 | 14,37 | 14,12 | 15,15 |
| Acqua vaporizzata per kg. di petrolio asciutto kg | 15,41 | 15,74 | 15,54 | 15,81 | 15,49 | 14,49 | 14,20 | 15,23 |
| Rendimento della caldaia % | 81,1 | 82,8 | 82,4 | 83,3 | 81,5 | 76,4 | 75,8 | 80,37 |

**NB.** Il rendimento delle caldaie nelle esperienze 5, 6 e 7 è diminuito, essendo troppo limitato per i consumi corrispondenti di combustibile il diametro della condotta del petrolio di mm. 9,5.

I risultati delle esperienze eseguite sopra focolai di lunghezza da 2,40 a 3 m. hanno dimostrata nettamente la convenienza dei grandi focolai, facendo rilevare la necessità di aumentare per i forti consumi la sezione dei cunicoli d'arrivo dell'aria e di mantenere completamente aperti i registri anteriori per diminuire la velocità dei gas.

Il riscaldamento del combustibile non si è mostrato vantaggioso ottenendosi migliori risultati coll'impiego del petrolio a 25° ÷ 26° che non a 50°; e si è anzi rilevato che un ulteriore aumento di temperatura provocava un inizio di decomposizione degli idrocarburi del petrolio.

Un migliore risultato si sarebbe ottenuto se fosse stato assolutamente costante la pressione di immissione del combustibile nel focolaio.

Il consumo di vapore per tale immissione ha oscillato, nelle esperienze, fra 1,5 e 2,15 % del vapore prodotto restando così nelle migliori condizioni poichè gli iniettori che consumano meno dell' 1,5 % di vapore hanno delle aperture troppo piccole facili ad ostruirsi, mentre un consumo del 3 % o più sarebbe esagerato.

E. P.

Digitized by Google

## Dispositivo per impedire l'allentamento delle zeppe delle bielle delle locomotive e delle macchine in genere.

E' noto come il facile allentamento della vite di pressione (*fermo*) delle zeppe delle teste di bielle delle locomotive, il cui rodiggio è in cattivo stato e la centratura delle bielle di accoppiamento non molto esatta, produce la rottura dei cuscinetti delle bielle stesse.

Nella vite di pressione del fermo, per essere sovente stretta a fondo o sottoposta ad urti in seguito ad allentamento della zeppa, si manifestano rotture incipienti invisibili, che se non vengono riscontrate per tempo, costituiscono un grave pericolo per il materiale, specialmente se trattasi di bielle motrici.

Un macchinista che si accorge dell' allentamento della zeppa di una biella d'accoppiamento, costretto a rimetterla a posto, non di rado causa il riscaldo del cuscinetto della testa di biella stessa: talvolta per timore di ciò, lascia lenta la zeppa e causa la rottura del cuscinetto.

Senza modificare l' attuale conformazione delle teste di bielle con zeppe, questi inconvenienti possono venire eliminati col seguente dispositivo, il quale importa soltanto il ricambio della fibbia, che sarà senza asola e con una serie di fori, e della zeppa, che avrà con più fori.

Tanto sulla zeppa che sulla fibbia vengono tracciati, secondo le lunghezze dei pezzi, nelle superfici a contatto due assi convenientemente equidistanti, che a pezzi montati devono sovrapporsi in ogni posizione della zeppa. Lo *spazio utile* alla costruzione dei fori, tenuto il debito conto della resistenza che deve esercitare ciascun foro, nella fibbia va diviso esattamente, su di un asse, simmetricamente alla mezzeria di essa, per un numero intero che dev' essere un multiplo di $4+1$. A partire da un'estremità per ogni quattro spazi così ottenuti, verrà costruito un foro di diametro eguale agli attuali fori. Ogni due fori consecutivi costituiscono la base di altrettanti triangoli isosceli i di cui vertici opposti sono nell'altro asse e rappresentano i centri di altrettanti fori.

Adagiando la fibbia così costruita sulle sue quattro posizioni differenti, i fori di essa vengono in pratica a quadruplicarsi.

Lo stesso *spazio utile* della fibbia riportato su di un asse della zeppa, va diviso in parti uguali per un numero intero, il quale sarà inferiore alla 4ª parte di quello che ci è servito per dividere lo stesso spazio della fibbia. Ognuna di queste parti forma la base d'un triangolo isoscele il di cui vertice opposto è sull' altro asse della zeppa stessa. Sui vertici di questi triangoli vanno costruiti dei fori dello stesso diametro dei fori della fibbia.

Per una siffatta costruzione, ad ogni avanzamento della zeppa, pari a

$$\text{mm.}\ \frac{d}{4 \cdot n}$$

(ove $d$ è la distanza dei centri di due fori consecutivi della zeppa e $n$ è il numero dei fori della fibbia) si avranno due fori concentrici della zeppa e della fibbia dove potrà essere introdotto il fermo, il quale, se anche verrà lasciato lento, impedirà egualmente l'allentarsi della zeppa e non riceverà urti di sorta.

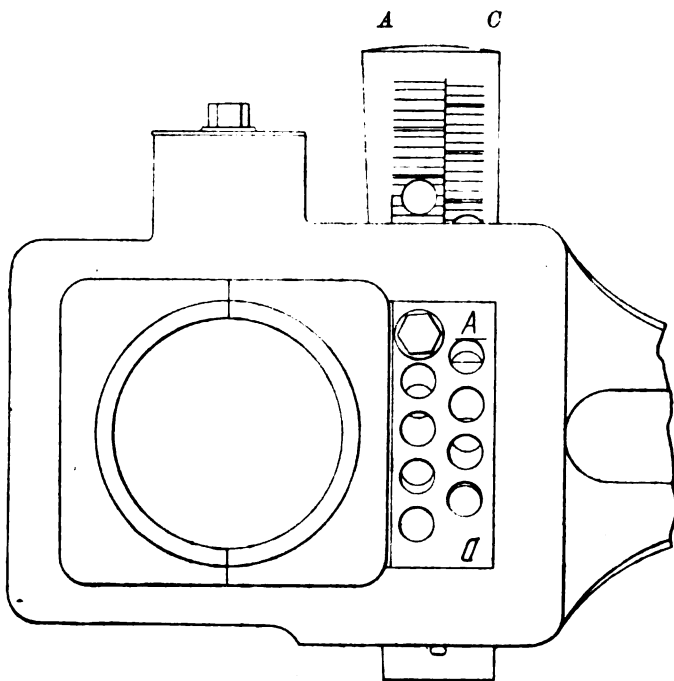



Fig. 18. — Dispositivo per impedire l'allentamento delle zeppe delle bielle delle locomotive. — *Vista d'insieme.*

Al solo scopo di sollecitare il montaggio dei due pezzi nei casi di urgenza specialmente di notte, si potrà imprimere su di una faccia della fibbia le lettere $A$ e $D$ (fig. 18) e sull' altra faccia le lettere $B$ e $C$ le quali tutte in senso normale — come indica la fig. 19 — caratterizzano le diverse posizioni della fibbia. Sulla zeppa si potranno tracciare tante divisioni contrassegnate dalla lettera $A$ o dalla lettera $C$, da leggersi

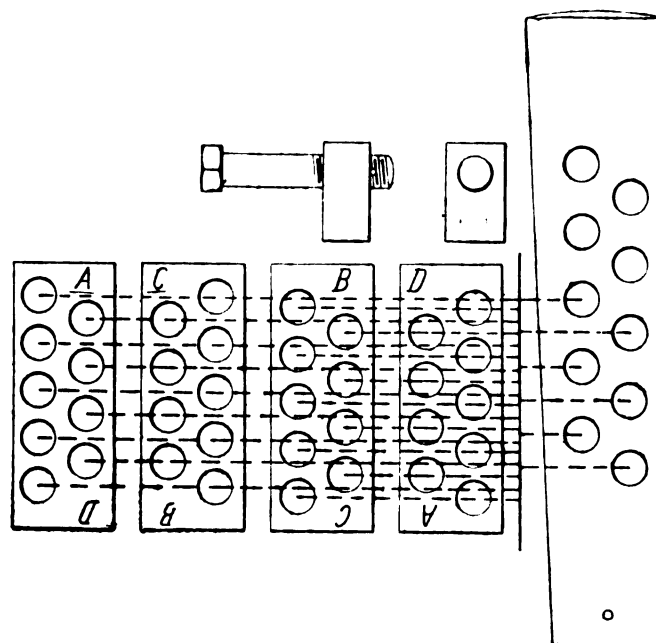



Fig. 19. — Fermo ed indicazione dei fori della fibbia nelle diverse posizioni di esse.

in corrispondenza della linea esterna della gabbia delle teste di biella, le quali staranno ad indicare la posizione che dovrà essere data alla fibbia, perchè trovi un foro concentrico della zeppa, ove possa essere introdotto il fermo. Di queste divisioni però per maggior chiarezza — le divisioni con una testa di biella comune vengono così di circa 2 mm. — basterà tracciarne solo una parte, sottintendendosi che tra due divisioni consecutive ne vanno comprese una o due altre intermedie, che trovano il foro della zeppa corrispondente per l' introduzione del fermo per una posizione della fibbia caratterizzata con lettera d' alfabeto $B$ o $D$ a seconda di che essa o esse divisioni ideali si trovano al di sotto di una divisione contrassegnata con lettera $C$ od $A$.

PROPERZI LUIGI.

## NOTIZIE E VARIETA'

**La ferrovia Domodossola-Locarno.** — È stato recentemente stipulata la convenzione fra i Ministri dei Lavori pubblici e del Tesoro da un lato e Mr. J. Sutter la convenzione per la concessione della ferrovia a trazione elettrica da Domodossola al confine svizzero per S. Maria Maggiore (fig. 20).

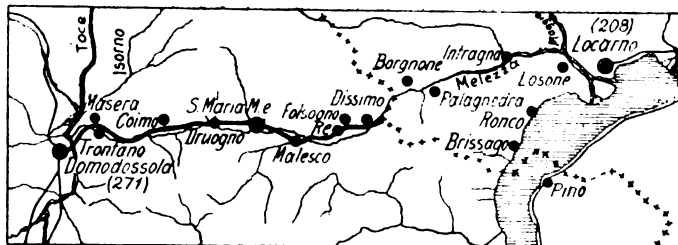



Fig. 20. — Ferrovia Domodossola-Locarno. - *Planimetria Domodossola-Confine.*

La linea, a scartamento ridotto di 1 m., percorre le due Valli di Vigezzo e di Centovalli e misura, da Domodossola alla Dogana (confine) una lunghezza complessiva di 33,341 km.

La concessione ha la durata di settanta anni, con una sovvenzione chilometrica annua di L. 8365 per il periodo di cinquant'anni; l'ammontare della sovvenzione è ripartita come segue: L. 7528,50 alla costruzione e L. 836,50 a garanzia dell'esercizio.

Il costo di costruzioni della linea, di prima dotazione del materiale rotabile e di esercizio è preventivato a L. 6.325.223.

Le stazioni e le fermate saranno stabilite nelle località seguenti: Domodossola, Matera, Trontano, Coimo, Druogno, S. Maria Maggiore, Molesco, Re, Folsogno (fermata), Dissimo, Olgia, Dogana (fermata).

Le tariffe da applicarsi ai trasporti saranno le seguenti: 1ª classe L. 0,16 per km.; 2ª classe L. 0,08 per km.

Digitized by Google

**Voti dell'Unione delle Camere di Commercio italiane.** — Nella X Assemblea generale ordinaria, tenuta in Roma nei giorni 25 e 26 giugno u s., vennero approvati vari ordini del giorno relativi a questioni ferroviarie, di cui crediamo opportuno render noti i più interessanti.

A) *Per il riscatto del Gottardo.*

« Il Comitato esecutivo dell'Unione delle Camere di commercio,

« udita la relazione presentata dalla Camera di commercio di Milano;

« ritenuto che la Convenzione del Gottardo del 1909 meglio considera gl'interessi italiani, trascurati dalle vecchie Convenzioni;

« osservato che i vecchi trattati, che occorre sostituire, precludono la via a quei maggiori compensi che apparirebbero desiderabili per vieppiù sospingere le esportazioni e i transiti italiani;

« ritenuto che la riserva di regolarizzazione delle tariffe di transito eccezionalmente ridotte, di cui all'art. 11 della Convenzione, non consenta in alcun caso un rialzo delle tariffe attuali che permisero una percentuale oltre l'8 per cento sul capitale di 50 milioni dell'ex Società del Gottardo;

« che d'altra parte ogni indugio nella ratifica della nuova Convenzione costituisce un danno per il commercio italiano che si vede privato delle riduzioni determinate dalla Convenzione;

« fa voti che il Parlamento ratifichi sollecitamente la nuova Convenzione ».

B) *Intorno al progettato valico dello Spluga e agl' interessi d' Italia che vi si collegano.*

« L'Unione delle Camere di commercio italiane,

« avendo presa in esame la quistione d'un nuovo valico alpino, il quale possa completamente sodisfare ai più elevati e generali interessi del Paese,

« premesso che il nuovo valico deve superare le Alpi in un punto centrale e avere uno dei suoi sbocchi su territorio italiano, non potendo giustificarsi alcun dispendio da parte dell'Italia per la costruzione d'un valico che non si trovi in territorio italiano; che varii enti hanno sottoscritto la domanda di concessione per la costruzione del valico dello Spluga, dimostrando così che esso risponde alle esigenze e alle aspirazioni nazionali:

« osserva che la nuova linea internazionale dello Spluga, soddisfacendo intieramente alle suddette premesse e percorrendo un maggior tratto su un territorio italiano di circa 100 km., diminuendo altresì le distanze totali fra i principali porti e centri di transito italiano al Lago di Costanza di circa 10 a 50 km., a seconda dei casi, presenta il duplice benefizio: 1° della minore distanza totale e, anche più notevole, della differenza delle tariffe assai più miti sulla percorrenza italiana che non su quella svizzera; - 2° dell'eliminazione della soprattassa di montagna per tutta la percorrenza in territorio italiano: onde ad esempio, le derrate principali del Mezzogiorno avrebbero un maggior risparmio di lire 10 a lire 13 alla tonnellata, com'è chiaramente dimostrato dalle tabelle di costo dei trasporti per le principali merci, studiate e presentate dalla Camera di commercio di Milano;

« rileva che i nostri porti principali potrebbero estendere al di là delle Alpi il loro raggio d'azione in confronto dei porti concorrenti, in proporzione di quell'economia di trasporto;

« ed esprime per ciò il voto al Governo che voglia tener presenti queste circostanze per farne oggetto di scambio di vedute col Governo dell'amica Confederazione elvetica, e assecondi al più presto la domanda di concessione delle più notevoli rappresentanze d'Italia con un suo proprio contributo ragguagliato all' importanza e ai vantaggi dell'opera ».

C) *Per il valico del Cenisio.*

« L'Unione delle Camere di commercio italiane,

« udita la relazione fatta dal rappresentante della Camera di Torino sulle condizioni anormali in cui si svolge attualmente il traffico fra l'Italia e la Francia per la via del Cenisio;

« rileva l'insufficienza del tratto di linea posto sul versante italiano, a supplire il crescente transito di merci dall'uno all'altro Stato;

« affermando il dovere che incombe al Governo nostro, di provvedere prontamente all'assetto definitivo di questa linea ferroviaria, in osservanza anche d'impegni da esso formalmente assunti;

« fa voti perchè con la massima sollecitudine si venga su di essa al completamento delle opere d' immediata necessità già decise, mettendosi contemporaneamente allo studio quelle maggiori soluzioni che il progressivo aumento del traffico su questa linea già fa prevedere necessarie a conservarle il carattere di grande comunicazione internazionale ».

---

**Impianti elettrici in Italia dal 1906 al 1909.** — L' Ispettorato generale dell' Industria e del Commercio pubblica ogni anno una monografia sugli impianti autorizzati nel Regno: con i dati desunti da queste monografie abbiamo compilato la seguente tabella nella quale abbiamo raggruppato gli impianti per regione, facendo un gruppo a parte di quelli consentiti con atti ministeriali.

Riportiamo inoltre qualche notizia sui principali impianti autorizzati ed eseguiti anno per anno.

| REGIONI | 1906 | 1907 | 1908 | 1909 |
|---|---|---|---|---|
| Piemonte | 41 | 38 | 48 | 39 |
| Liguria | 10 | 8 | 6 | 9 |
| Lombardia | *54* | *45* | *64* | *57* |
| Veneto | 21 | 28 | 22 | 21 |
| Emilia e Romagna | 11 | 13 | 14 | 13 |
| Toscana | 18 | 15 | 17 | 8 |
| Marche | 14 | 20 | 11 | 9 |
| Umbria | 4 | 2 | 2 | 3 |
| Lazio | 6 | 5 | 10 | 9 |
| Abruzzi e Molise | 10 | 5 | 17 | 4 |
| Campania | 23 | 10 | 8 | 7 |
| Basilicata | 2 | — | 1 | 1 |
| Puglie | 2 | 6 | 7 | — |
| Calabria | 3 | 4 | 1 | 2 |
| Sicilia | 7 | 5 | 2 | 1 |
| Sardegna | 7 | 1 | 1 | — |
| Impianti autorizzati dal Ministero | 12 | 21 | 7 | 19 |
| TOTALE | *239* | 226 | 238 | 202 |

*1906.* — Nell' Italia settentrionale, l' impianto della Società Lombarda di Milano per trasporto e distribuzione di circa 15.000 kw. nelle provincie di Sondrio, Como e Milano e quello della Società delle forze motrici dell'Anza per trasporto e distribuzione di circa 7200 kw. nella provincia di Novara. Nell' Italia centrale, l' impianto della Società mineraria ed elettrica del Valdarno per trasporto e distribuzione di circa 4400 kw. nelle provincie di Arezzo, Firenze e Siena; quello della Società della Valnerina per l' attivazione di una fabbrica di carburo di calcio in prossimità di Narni e quello della Società per imprese elettriche di Roma per trasporto e distribuzione di circa 6000 kw. nella zona suburbana di Roma.

*1907.* — Nell' Italia settentrionale l' impianto della Società Idroelettrica ligure (6300 kw.) e del cotonificio Francesco Turati (950 kw.); nell' Italia centrale quello della Società Elba di miniere ed alti forni (3000 kw.).

*1908.* — Nell' Italia settentrionale l' impianto della Società generale di elettricità dell' Adamello per trasporto di energia per distribuzione di luce e forza motrice nelle provincie di Brescia, Bergamo e Milano con generatori da 3000 kw., tensione di linea 60.000 volta, sviluppo delle condutture 160 km.; quello della Società elettrica Riviera di Ponente a Porto Maurizio con 3000 HP di energia disponibile e sviluppo di conduttura di 165 km.; quello della Società Eridano di Cremona da 3000 kw.

Nell' Italia meridionale: l' impianto della Società elettrica della Sicilia orientale con 3000 kw. di energia disponibile, tensione di linea 30 000 volts, sviluppo delle condutture 128 km.; quello della Società meridionale di elettricità nelle provincie di Salerno e di Napoli con 120 kw. di energia disponibile, tensione di linea 30.000 volta e sviluppo di condutture di 81 km.

---

**Primo Congresso nazionale di navigazione.** — Come avemmo già ad annunciare (1), sotto l'alto patronato di S. M. il Re, dei Duchi di Genova e degli Abruzzi avrà luogo in Torino, dal 27 settembre al 4 ottobre p. v., il primo Congresso nazionale di navigazione indetto dall'*Associazione nazionale per i Congressi di navigazione.*

(1) Vedere *L' Ing. Ferr.*, 1911, n° 2, p. 33.

Digitized by Google

La favorevole accoglienza che il suo appello incontrò in così breve spazio di tempo in Italia, dà sicuro affidamento che questo primo Congresso riuscirà una solenne manifestazione del risveglio della coscienza nazionale per le quistioni riguardanti lo sviluppo della navigazione marittima ed interna, cui è intimamente collegato l'avvenire del nostro Paese.

I lavori del Congresso saranno svolti nelle due sezioni in cui il Congresso si divide: navigazione interna e navigazione marittima.

L'adesione al Congresso deve essere accompagnata della quota di L. 20 per i non facenti parte dell'Associazione.

Per ulteriori schiarimenti rivolgersi alla Segreteria del Congresso: R° Politecnico; 32, Via Ospedale - Torino.

---

**IX Congresso Internazionale degli Architetti.** — Dal 2 al 10 ottobre p. v. avrà luogo in Roma il IX Congresso Internazionale degli Architetti, deliberato nel Congresso di Vienna, in vista delle feste che l'Italia si apprestava a celebrare per il Cinquantenario della proclamazione di Roma a capitale del Regno I precedenti che muovono dal 1867, si tennero a Parigi, a Bruxelles, a Madrid, a Londra, e in ultimo, nel 1908, a Vienna, e furono tutti fecondi di importanti risultati per l'arte e per la tecnica professionale nostra.

Il Comitato generale d'organizzazione presieduto da Camillo Boito ha voluto porre questo Congresso sotto gli auspici di S. M. il Re d'Italia, che si è degnato di accettarne l'alto Patronato, e dei Ministri per gli Affari Esteri e per la Pubblica Istruzione e le Belle Arti, i quali hanno consentito d'assumerne la Presidenza d'onore.

Il Congresso sarà inaugurato, nella storica Sala degli Orazi e Curiazi, e tratterà i seguenti temi:

1° Cemento armato, come è stato usato finora nei vari paesi; sulla convenienza di applicarlo alle grandi costruzioni di carattere artistico, nei rapporti tecnici e in quelli decorativi.

2° Doveri e diritti dell'architetto rispetto al cliente.

3° Educazione tecnico-artistica e diploma dell'architetto. Esercizio della professione fuori patria.

4° Considerazioni sull'architettura moderna.

5° Dell'esecuzione dei lavori di architettura da parte dello Stato e degli Enti pubblici.

6° Sull'utilità di un dizionario di terminologia architettonica comparata.

7° Le accademie straniere di Roma. (Storia, studi e progetti degli allievi, influenza di esse nei rispettivi paesi).

Sull'argomento « Piani regolatori, regolamenti edilizi ed estetica delle città » sono ammesse comunicazioni scritte e conferenze.

---

**Il XXX Congresso Geologico Nazionale.** — Per iniziativa della Società geologica italiana, presieduta dall'on. prof. Mario Cermenati, quest'anno si terrà il 30° Congresso geologico Nazionale a Lecco dal 10 al 16 settembre, per visitare le interessantissime località della Valsassina, del Monte Barro e della sponda orientale del Lario.

E' assicurato, oltre a quello dei più chiari cultori italiani delle scienze geologiche, l'intervento di illustri geologi stranieri.

Il Governo sarà rappresentato dal Ministro dell'Istruzione on. Credaro e dal Ministro di Agricoltura, on. Nitti.

L'inaugurazione del Congresso avrà luogo il 10 settembre nel Teatro Sociale di Lecco.

Il 15 settembre, con piroscafo speciale i congressisti si recheranno a Como, e da qui, in treno, proseguiranno per Milano.

La mattina dopo si terrà al Museo Civico, la seduta di chiusura del Congresso.

---

**L'accordo siderurgico italiano.** — Il 7 agosto u. s. si è perfezionato, a Roma, con atto pubblico notarile l'accordo tra le aziende siderurgiche, in base al quale le Società Savona, Piombino, Ferriere Italiane, Ilva, Metallurgica di Sestri si accordarono, pur conservando la propria individualità giuridica e la propria indipendenza economica, di dare un mandato *ad negotia* alla Società Ilva perchè questa per conto di ciascuna delle mandanti, ma col vantaggio dell'esercizio dell'industria comune, gerisca i rispettivi stabilimenti. La Società Elba affida a questa gestione il solo stabilimento di Porto Ferraio. Le mandanti Società sono obbligate di consegnare alla mandataria Ilva i loro Stabilimenti entro il 30 novembre; questi Stabilimenti verranno consegnati in condizioni già determinate. I singoli Consigli d'Amministrazione non potranno erogare nuove somme agli impianti delle Società amministrate, questo assoluto divieto scadrà dopo 9 anni a partire dal 1° luglio 1911. In corrispettivo delle concessioni minerarie sull'isola d'Elba di cui leggi 1189-1904-1907, dagli utili netti verranno prelevate: 2 milioni a favore della Società Ilva. 1 milione a favore della Società Piombino. Inoltre saranno erogate L. 800.000 a favore della Società Savona per specializzazioni di prodotti e per convenienze di trasporti, L. 180.000 alla Società Piombino per Case Abitazioni e diverse. La mandataria Ilva percepirà quale compenso l' 1 3/4 % sull'utile lordo dedotte le sole spese d'interessi. L'utile dell'esercizio, depurato di tutte le assegnazioni sopra elencate, comprese quelle per le tasse che verranno calcolate nella misura di quelle pagate dalle singole Società nel precedente esercizio (ad eccezione della Piombino che non avendo distribuito dividendi percepirà la tassa di cui verrà accertata) verrà suddiviso nelle seguenti proporzioni: 7.3/4/38 Società Elba, 9.1/4/38 Società Savona e Ferriere di Sestri, 7 88 Piombino, 5.3/4/38 Ferriere Italiane, 8 1/4/38 Ilva. La durata degli accordi è per 11 anni a partire dal 1° luglio 1911 con scadenza il 31 dicembre 1922.

---

**Sull'impiego dei sali di mare per la conservazione del legno.** — Non sembra che della ben nota azione conservativa del sale come sulle materie organiche corruttibili sia stata fatta fino ad ora estesa applicazione per prolungare la durata del legno e specialmente delle traverse delle ferrovie e dei pali telegrafici.

Secondo Charltschkoff, ciò accade da circa 25 anni in Russia, ove si impiegano direttamente le acque marine. La scoperta delle proprietà antisettiche del cloruro di sodio e dei sali marini fu causale e fu constatata alla stazione di Sebastopoli, in un palo telegrafico interrato entro una buca nella quale era stata versata una libbra di sale comune. Mentre nelle condizioni ordinarie l'infracidamento avveniva rapido, in presenza del sale la durata fu cinque volte maggiore.

Siffatto trattamento fu in seguito esteso anche alle traversine delle ferrovie e nel 1895, nelle vicinanze della stazione di Ssiwasch, fu stabilita un'officina per trattarne annualmente 300.000. Oltre che per l'armamento delle ferrovie della Crimea, anche per le altre località poste in regioni calde e secche, il trattamento col sale è stato adottato estesamente per il suo poco costo.

L'efficacia di questo metodo di preservazione del legno, rispetto ad altri più costosi, appare dai seguenti risultati che riguardano le condizioni della Russia meridionale:

| Relativi per la conservazione | Costo | | Durata delle traverse |
|---|---|---|---|
| Cloruro di zinco. . . . | 25 | kopeken | anni 7 1/2 |
| Creosoto . . . . . . | 44 | » | » 12 » |
| Sali del mare . . . | 5 a 10 | » | » 6 » |
| Legno non impregnato . | — | » | » 4 » |

Impianto della stazione di Ssiwasch per la iniezione delle traverse è assai semplice e si compone di un bacino di concentrazione, nel quale si fa arrivare, mediante una pompa, l'acqua del mare. Le traverse vi rimangano 3 a 4 mesi e assorbono 70 a 100 % del loro peso della soluzione salina. La soluzione non deve però penetrare troppo profondamente nel legno. Nella Russia meridionale vengono impregnate non solo le traverse di pino, ma anche quelle di quercia. La soluzione salina presenta una densità corrispondente a 10,2°-14° Beaumé e ogni litro fornisce gr. 164 di residuo. Secondo la analisi eseguita dell'ing. Ambardanoff, un metro cubo contiene:

$NaCl$ kg. 136,41: $SO_4Mg$ kg. 16,64: $CaCl_2$ kg. 3,14: $CaSO_4$ kg. 0,65: $SiO_2$ kg. 0,03: $Al_2O_3Fe_2O_3$ kg. 0,05: materie organiche kg. 0,82.

Ove si impiegassero soluzioni più concentrate l'effetto preservativo sarebbe ancora più energico ed è in base ai risultati conseguiti che anche per le ferrovie del Caucaso e della Russia asiatica si stanno attuando altri impianti.

---

**III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.** — Nell'adunanza del 28 agosto u. s. vennero approvate le seguenti proposte:

Domanda per la concessione sussidiata delle seguenti linee automobilistiche: Fano-Fossombrone-Fermignano, Fossombrone-Cagli-Fosseto, Fermignano-S. Giustino.

Digitized by Google

Domanda per la concessione sussidiata del servizio automobilistico da Torrecerchiara a Belvedere Marittimo.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sulla linea Rieti-Cottanello-Poggio Mirteto.

Progetto esecutivo del tronco Bivio Greci-Cattolica della Ferrovia Sciacca-Ribera-Porto Empedocle.

Progetto di rettifica della tramvia Milano-Castano alla Cittadina presso Castano Primo.

Questioni relative all'impianto di binari lungo la Via Nuova del Campo in Napoli ed alla Stazione terminale in Piazza Carlo III per la ferrovia Napoli-Piedimonte d'Alife.

Proposta di variante per la Stazione di Valdobbiadene lungo la tramvia Asolo-Montebelluno-Valdobbiadene.

Istanza della Società concessionaria delle Funivie Savona-San Giuseppe per poter derogare da talune prescrizioni fatte dal Consiglio Superiore col voto n. 559 del 13 maggio 1911.

Denominazione delle Stazioni della Ferronia Nardò Tricase-Maglie.

Progetto presentato dalla Società delle Ferrovie del Vomero in Napoli pel consolidamento della testata della Galleria alla Fermata del Corso Vittorio Emanuele.

Schema di Convenzione per il sotto-attraversamento delle due gallerie di uscita dalla Stazione di Napoli della Ferrovia circumvesuviana con la fogna deviata di Monteverginelle in dipendenza della costruzione della ferrovia direttissima Roma-Napoli.

Domanda per una modificazione allo schema di convenzione addizionale all'atto di concessione della Ferrovia Nardò-Tricase-Maglie.

Proposta per variante al progetto del Viadotto sul fosso Le Cale lungo la Ferrovia Borgo S. Lorenzo-Pontassieve.

Schemi di Convenzione per concessione alla Società Elettrica Bresciana di attraversare con condotture elettriche la deviazione Montichiari-Castiglione della tramvia Brescia-Mantova-Ostiglia.

Schema di Convenzione per concessione alla Società Elettrica Bresciana di attraversare con una conduttura elettrica la deviazione Montichiari-Castiglione della tramvia Brescia-Mantova-Ostiglia.

Proposta per allacciare la Stazione di Valguarnera della ferrovia Assoro-Valguarnera-Piazza Armerina coll'acquedotto comunale e per mettere in opera nella Stazione stessa i materiali pel servizio d'acqua.

Verbale di prezzi suppletivi concordati coll'Impresa Agostinelli, desuntrice dei lavori di costruzione del lotto 2° del tronco centrale della Ferrovia Cosenza-Paola.

Domanda dell'Impresa Ciliberti per essere esonerata dall'obbligo della posa dell'armamento lungo i lotti 1° e 2° del tronco ferroviario Matera-Altamura da essa assunti in costruzione.

Verbale di accordi coll'Amministrazione Provinciale di Caserta per la cilindratura a vapore di un tratto della strada provinciale Appia Antica da deviarsi in dipendenza della costruzione della Ferrovia direttissima Roma-Napoli.

Domanda della Società dei tramways a vapore della Provincia di Alessandria per essere autorizzata a costruire ed esercitare il nuovo binario sul ponte provvisorio sulla Bormida.

Ferrovia Metropolitana di Napoli. Varianti e nuova domanda di concessione.

## GIURISPRUDENZA

### in materia di opere pubbliche e trasporti

**Avaria.** - *Carico del mittente - Dichiarazione di garanzia - Responsabilità del vettore.*

La ferrovia non risponde del danno sofferto dalla merce per cattivo carico eseguito dal mittente sopra un vagone di portata sproporzionata al carico, specie se per questo fatto sia stata rilasciata dichiarazione di garanzia.

Il processo verbale d'accertamento non esclude una più esatta convinzione del giudice fondata su tutti gli altri elementi del giudizio.

Cassazione di Firenze - Udienza 19 maggio 1910 - Ditta Presicce di Belluno c. Ferrovie dello Stato.

**Azioni dipendenti dal contratto di trasporto.** - *Decorso della prescrizione - Sua interruzione.*

La presentazione del reclamo in via amministrativa implica rinuncia al diritto d'eccepire ulteriormente il mancato inizio della prescrizione per l'omissione dell'avviso della giacenza della merce spedita.

L'interruzione della prescrizione delle azioni contro la ferrovia, mediante il reclamo in via amministrativa, si prolunga per tutto il termine durante il quale l'azione non può essere promossa a mente dell'art. 10 legge 12 giugno 1906-45 legge 7 luglio 1907, e non altre.

Cassazione di Roma - Udienza del 12 dicembre 1910 - Di Nicolantonio c. Ferrovie dello Stato.

**Contratto di trasporto.** - *Cambiamento di destinazione - Colpa - Prova testimoniale.*

Le modificazioni al contratto di trasporto ferroviario debbono essere ordinate ed eseguite secondo le formalità prescritte dalle Tariffe ferroviarie e dalle relative istruzioni regolamentari.

Non è in colpa quindi la Ferrovia per aver eseguito l'ordine di cambiamento di destinazione soltanto in seguito all'arrivo alla Stazione destinataria della lettera contenente l'ordine anzichè sul semplice telegramma di richiesta, sebbene in questo fosse indicata la nuova destinazione.

È inammissibile la prova testimoniale tendente a dimostrare un uso contrario alle ist uzioni regolamentari.

L'accertamento amministrativo, fatto di conformità all'art. 135 All. *D*, fa stato fra le parti, e non è lecito contraddirne il risultato mediante esami testimoniali.

Nei trasporti a tariffa speciale il ricevimento della merce senza riserve estingue l'azione contro il vettore, anche nel caso di supposta manomissione.

Corte di Appello di Torino - Udienza 22-28 giugno 1910 - Ferrovie dello Stato c. C. Belsito.

**Personale** - *Infortunio sul lavoro - Processo penale - Amnistia - Condizioni per la responsabilità civile (Art. 32, legge infortuni).*

Dichiaratosi non luogo a procedere in via penale in confronto degli imputati, l'Amministrazione ferroviaria non è tenuta al risarcimento dei danni se l'interessato non provi in sede civile che l'infortunio è avvenuto per un reato d'azione pubblica commesso dal preposto alla direzione e sorveglianza del lavoro.

Tribunale di Alessandria - 15-21 febbraio 1911 - Picchio (Isaia) c. Ferrovie dello Stato (Balzarini).

## NECROLOGIA.

Il 4 agosto u. s. moriva improvvisamente, a soli 56 anni di età a Firenze

**l'Ing. Cav. TEODORO ARDENGHI**

**Ispettore Capo di quella Sezione Mantenimento e Lavori**

Laureatosi nel 1878 a Milano, prese parte nel 1882 al concorso per ingegneri allievi indetto dall'Amministrazione dell'Alta Italia: riuscito uno dei primi, fu assunto in servizio a Pisa pel riparto Pisa - Viareggio. Successivamente gli furono affidati gli importanti lavori del suo riparto a Sarzana, dove ebbe campo di far apprezzare dai suoi superiori tutta la sua valentia ed il suo ingegno.

Nel 1888 passato a prestare l'opera sua in valido aiuto del Dirigente dalla Sezione di Siena, seppe accrescere ancora la benevolenza e la considerazione in cui era tenuto dai funzionari superiori della Mediterranea i quali apprezzando i suoi meriti, gli affidarono nel 1890 la dirigenza delle Sezione di Paola.

Nel 1894 essendo rimasto vacante il posto di Capo della Sezione di Siena l'Ardenghi ottenne di esservi trasferito. Nel 1906 l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato lo chiamò a dirigere l'importante Sezione Mantenimento e Lavori di Firenze, dove egli seppe ancora una volta mettere in rilievo le sue ottime qualità di scrupoloso amministratore e di tecnico valente.

Amato da tutti i suoi dipendenti e colleghi per la eccezionale sua bontà, l'Ing. Ardenghi lascia dietro a sè un largo rimpianto.

Alla sconsolata vedova signora Rosa Bresciani-Ardenghi vadano i vivi sentimenti di sincera e profonda condoglianza del *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.*

L. C.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi, 12

Digitized by Google

# POLDIHÜTTE MILANO

Studio e Deposito: Via Principe Umberto N. 14

ACCIAIERIE AL CROGIUOLO

Acciaierie Martin-Siemens - Forgie - Laminatoj - Trafilerie - Laminatoi a freddo

Fabbrica di Proiettili e Materiale da Guerra

FABBRICA DI MOLLE

**ACCIAJ PER UTENSILI di ogni qualità per la lavorazione dei metalli e del legno**

Acciaj RAPID marche " MAXIMUM „ e " OOOx „ di elevatissimo rendimento - Acciaj per utensili da Tornio, Pialla, Strozzatrici, Frese, Trapani (qualità speciali per la lavorazione di materiali durissimi).

ACCIAJ PER FRESE in barre e dischi forgiati e ricotti.

Acciaj per punte ad elica, Maschi Alesatori, Cuscinetti da filettare (Fornitori delle più importanti fabbriche di punte ad elica Nazionali Estere) Acciaj per Punzoni, Buttaruole, Scalpelli, Lame da cesoie, Tagliuoli, Martelli, Mazze, Seghe, per Fustelle.

Acciai EXTRA TENACE DURO e EXTRA TENACE DOLCE per matrici e stampi a freddo e a caldo - ACCIAJ PER LIME.
ACCIAJ PER ACCIAIARIE E ACCIAJ SALDABILI - ACCIAJ PER MOLLE DI QUALSIASI GENERE.

MOLLE DI QUALSIASI TIPO

a Balestra, a Bavolo, ad Elica per veicoli ferroviari e tramviari, ecc.

PEZZI FUCINATI E STAMPATI

Masselli per costruzione di locomotive in acciaio al crogiuolo e Martin-Siemens.

GRANDI LAME DA CESOIE FINITE

FILO DI ACCIAIO TRAFILATO PER TUTTI GLI USI

La " Poldihütte „ garantisce la fornitura di qualità d'acciaio assolutamente corrispondenti all'uso dietro indicazione di questo.



# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria** - **Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-13** e **62-98**

GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO
D'OGNI QUALITA

FMA
MILANO

Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:

**5 Diplomi d' Onore**
**14 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Medaglia d'Oro**
**Esposizione Universale**
**di Parigi 1900**
CINQUE GRANDI PREMI
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano. Funzionerà nei primi mesi del 1911).

I nuovi impianti — attualmente in via di esecuzione — furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate. L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

**LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO** è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

**Materiale rotabile.** Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

**Materiale fisso.** Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

**Materiale per ponti e tettoie.** Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

SOCIETA' ANONIMA (Sede in Livorno)

**Ing. CARLO BASSOLI**

**Stabilimenti in Livorno** (Toscana) **e Lecco** (Lombardia)

CATENE con traversino, e catene a maglia cortissima di qualunque dimensione per marina, ferrovie, miniere ecc., di altissima resistenza.

Banco di prova di 100.000 kg., lungo 30 m., il solo esistente in Italia nell'industria privata

Direzione ed Amministrazione: LIVORNO

TELEFONO 168

# CATENE

# ING. NICOLA ROMEO & C°.

Uffici – 35 Foro Bonaparte
TELEFONO 28-61

## MILANO

Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 – Corso Sempione
TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**

di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI

ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI

a mano ad avanzamento automatico

ROTATIVI

IMPIANTI COMPLETI di perforazione A VAPORE

SONDE

FONDAZIONI PNEUMATICHE

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

E MARTELLI PERFORATORI

per le gallerie della direttissima

ROMA - NAPOLI

PERFORAZIONE

AD ARIA COMPRESSA

delle gallerie

del LOETSCHBERG

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.

LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.

# THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo Telegr. BALDWIN - Philadelphia

Agenti generali: SANDERS & Co., 110, Cannon Street – London E. C.

Indirizzo Telegr. SANDERS, London

Uff. Tecnico a Parigi: Mr. LAWFORD H. FRY. 64, Rue de la Victoire

# LOCOMOTIVE

a scartamento normale e a scartamento ridotto a semplice e a doppia espansione

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500, North Broad Street — PHILADELPHIA, Pa., U. S. A

Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 18 | ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23. UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette. SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92 | 16 Settembre 1911.

**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**

ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* — . . .
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiesi - Silvio Dore - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Filadelfo Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti - Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA,,

*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.

**Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per**

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C.° L$^{TD}$. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L$^{TD}$. Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

Agente per l'Italia: EMILIO CLAVARINO - GENOVA
33, Portici XX Settembre

**Cinghie per Trasmissioni**

Telegrammi: BALATA-Milano
TELEFONO 24-69

**Wanner & C°.**
MILANO

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

**WAGGON-FABRIK A. G.**
UERDINGEN (Rhin)

**Materiale rotabile per ferrovie e tramvie**

**HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.**
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE — MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres. Bruxelles, St. Luigi.
Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

**BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT**
Vormals **L. SCHWARTZKOPFF**
BERLIN N. 4

ESPOSIZIONE DI MILANO 1906
Fuori concorso, membro della Giuria Internazionale
ESPOSIZIONE DI BRUXELLES 1910
GRAND PRIX
ESPOSIZIONE DI BUENOS-AIRES 1910
GRAN PREMIO

Locomotiva-tender, tipo Mallet, delle Strade ferrate a scartamento ridotto della Sardegna

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.
**LOCOMOTIVE**
di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.

**Rotaie Titanium** La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

MANGANESITE
Ing. C. CARLONI, Milano
proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
Manifatture Martiny, Milano, concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.
Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere
Ing. C. Carloni propr. dei brevetti | Manifatture Martiny - Milano Concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.
Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana.
*Società del gas di Brescia*

Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO„ e "YACHT ENAMEL„**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "**OTTO**„
**MILANO — Via Padova, 15 — MILANO**

**MOTORI** brevetto
"DIESEL„
per la utilizzazione di olii minerali
e residui di petrolio a basso prezzo

**Da 16 a 1000 cavalli**

IMPIANTI A GAS POVERO AD ASPIRAZIONE

**e per impianti industriali**

# BROOK, HIRST & C°. Ltd., - Chester (Inghilterra)

Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA 16 Settembre 1911. N. 18

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

ROMA R. P. 26 OTT 11 ESEMPLARI D'OBBLIGO

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 32, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia:** per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero:** per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## LA GRANDE GALLERIA DELL'APPENNINO DELLA DIRETTISSIMA BOLOGNA-FIRENZE.

**Nota sulle trivellazioni a grande profondità eseguite nel tracciato.**

*Il Servizio centrale delle Costruzioni della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato Italiano, in occasione della Mostra Internazionale di Torino, ha raccolto in apposita pubblicazione alcuni dati sulle trivellazioni a grande profonità eseguite sul tracciato della galleria dell' Appennino, lunga 18,510 km., della direttissima Bologna-Firenze, fra le Valli del Setta e del Bisenzio.*

*Siamo lieti, grazie a cortese concessione dell'egregio comm. E. Ovazza, Ingegnere Capo del Servizio suddetto ed alla efficace cooperazione del cav. Mammoli, Ingegnere Sottocapo del Servizio stesso e Dirigente l'ufficio della Direttissima che esegue i lavori in parola, e dell'Ing. Iacobini, solerte collaboratore del Mammoli, ai quali rendiamo qui sentiti ringraziamenti, di poter riportare un largo riassunto dell'interessante Monografia, che, come le altre molteplici pubblicazioni dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, dimostra sempre più con quanta lodevole attività e competenza essa si dedica alla soluzione dei più gravi problemi ferroviari, raggiungendo nel brevissimo periodo di esercizio statale risultati tecnici di notevole importanza.*

La Redazione.

Fig. 1. — Baracca provvisoria e piazzale di manovra dell'impianto del Vallone dell'Inferno. — *Vista.*

Digitized by Google

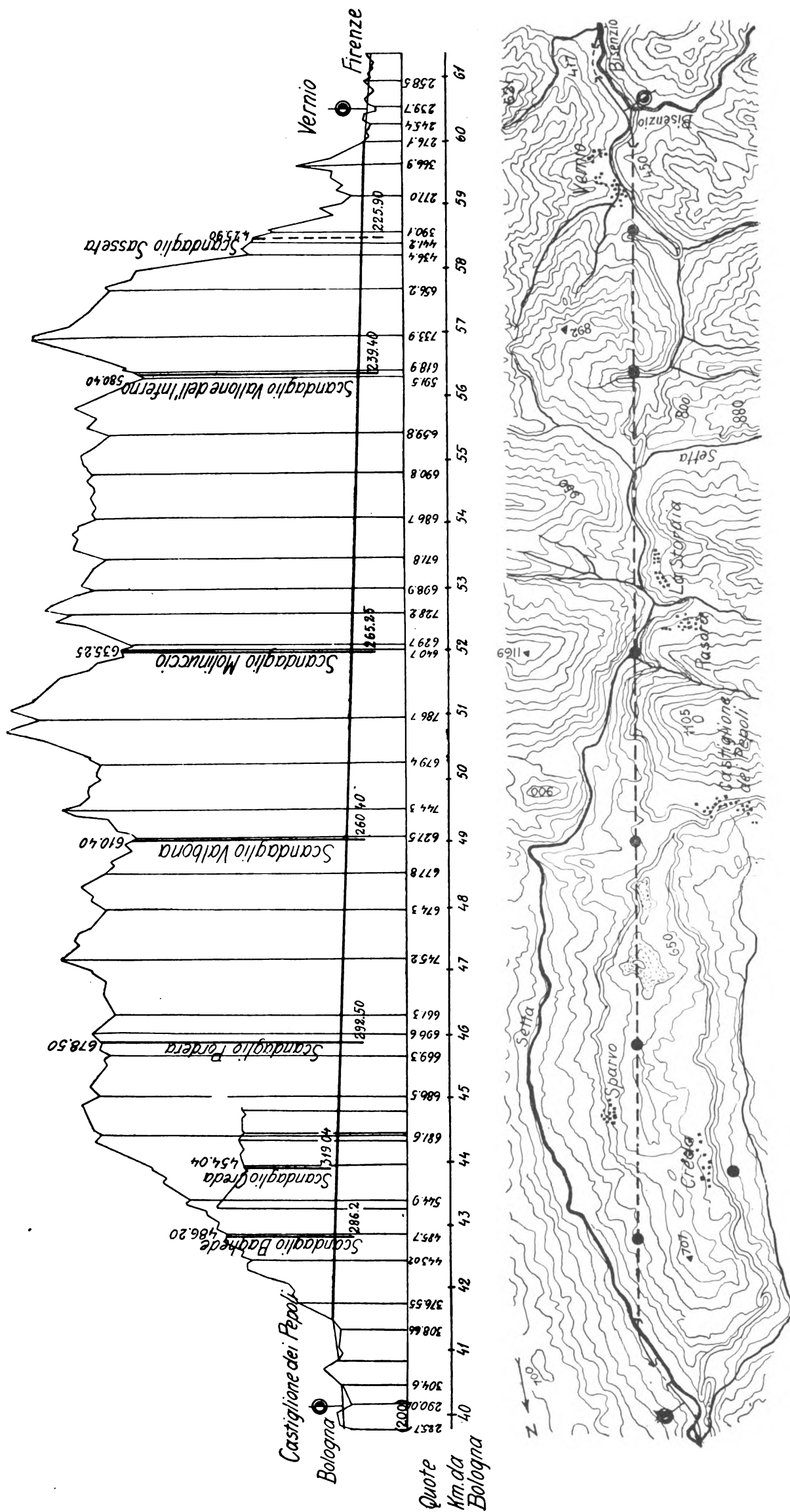



Fig. 2. — **Galleria dell'Appennino fra le Valli del Setta e del Bisenzio.** - *Profilo e planimetria generale.*

È noto come con la legge 12 luglio 1908, n° 444 (1), concernente la costruzione e la concessione di nuove ferrovie, fu stabilita pure la costruzione della direttissima *Bologna-Firenze* che, per le Valli del Savena, del Setta e del Bisenzio, distaccandosi dalla stazione di Bologna si ricongiungesse a Prato alla esistente linea Porrettana già predisposta a doppio binario fino a Firenze.

Dato il carattere tutto proprio della linea che si vuole costruire, il congiungimento fra di loro delle vallate anzidette viene effettuato sottopassando con gallerie *di base* le catene di monti che le separano rispettivamente l'una dall'altra.

A prescindere dalle gallerie minori, le due principali che servono al congiungimento in parola sono: quella sotto il Monte Adone, fra le valli del Savena e del Setta, lunga circa 5 km, e l'altra, che costituisce il vero valico della catena dell'Appennino fra le valli del Setta e del Bisenzio, lunga circa 18,5. km. (fig. 2.)

La costruzione di questa galleria, per la sua notevole lunghezza

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1908, Supp. al n° 6.

di poco inferiore a quella del Sempione e per la natura dei terreni che costituiscono la catena degli Appennini, doveva richiedere speciali ricerche ed accurati studi, diretti a dar modo di fare attendibili previsioni sulle difficoltà che si sarebbero incontrate, onde stabilire il programma dei lavori ed il tempo necessario alla loro esecuzione e determinare altresì i mezzi occorrenti nei riguardi sia tecnici che finanzari.

E' ben nota la natura infida dei terreni dell'Appennino; perciò, quantunque diligentissimi studi precedentemente fatti dal R. Corpo delle Miniere dessero affidamento che questa traversata si sarebbe potuta affrontare senza pericoli di eccezionali difficoltà, tuttavia, per evitare sorprese e le relative conseguenze, il Servizio delle Costruzioni della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato ritenne necessario procurarsi maggiori notizie circa la varia natura delle materie che effettivamente si incontreranno, completando le deduzioni geologiche, già fatte, colle risultanze di trivellazioni le quali permettano di stabilire con sufficiente approssimazione la successione dei terreni che costituiscono il massiccio da perforare.

Se per altri valichi, sopratutto alpini, di lunghezza pressochè uguale a quella della grande galleria in parola, consimili ricerche non vennero fatte, ciò accadde o perchè non vi era dubbio sulla natura ed estensione delle roccie da attraversare e sui mezzi da adoperare per la perforazione meccanica dell'intero valico, o perchè le ricerche stesse sarebbero riuscite praticamente poco convenienti nei riguardi della spesa ed anche intempestive per il tempo all'uopo necessario, in causa, essenzialmente, delle rilevantissime profondità da raggiungere sotto il profilo esterno dei massicci da perforare.

Nel caso attuale, invece, questa ultima difficoltà non sussisteva, tale profondità massima essendo infatti limitata ai 400 m. circa, che i moderni apparechi di perforazione meccanica permettono di raggiungere in tempo relativamente breve e con una spesa limitata ed in ogni caso compensata ad usura dai vantaggi che con le trivellazioni stesse si conseguono nei riguardi di tutte le determinazioni sopraccennate.

Approvata dal Ministero dei Lavori pubblici la proposta per eseguire dette trivellazioni, si procedette subito all'acquisto dei macchinari all'uopo occorrenti; ed il 15 febbraio 1910 si iniziarono in lavori di perforazione nel primo sondaggio al Vallone dell'Inferno, proseguendoli quindi senza interruzioni e finora vennero eseguiti complessivamente circa 1800 m. lineari di trivellazioni per sei sondaggi, la profondità dei quali ebbe a variare da un minimo di 135 m. a Creda a 400 m. circa in quelli del Molinuccio e di Pordera.

Quando detti sondaggi saranno ultimati, in base ai risultati ottenuti sarà possibile tanto di completare le deduzioni geologiche circa la natura dei terreni che effettivamente si attraverseranno colla galleria in parola, come di stabilire la potenzialità e l'entità degli impianti meccanici che occorreranno per l'esecuzione della galleria stessa e di studiare quindi anche i vari modi che si presentano per provvedere alle relative installazioni, determinando il costo, che costituisce uno dei principali elementi per la stima dei lavori medesimi. Si è ritenuto quindi opportuno riassumere tutti quei dati più importanti sugli impianti di trivellazione eseguiti, accennando anche agli studi ed ai criteri che hanno guidato nella scelta dei macchinari di trivellazione e di dare di questi ultimi una breve descrizione.

## I. - Cenni generali sui vari sistemi di sondaggi.

Nel linguaggio corrente colla parola *sondaggio* si usa denominare, sopratutto, i fori eseguiti verticalmente dall'alto verso il basso ed aventi per scopo o la determinazione della via successiva natura dei terreni in un dato sottosuolo o ricerche di indole idraulica e mineraria, quali, principalmente, quelle relative ai carboni, petroli, minerali, ecc.

Con una classifica generale si possono distinguere i sondaggi a seconda del metodo che si adatta per la loro esecuzione e cioè: 1° a *Percussione*, 2° a *Rotazione*; possono poi classificarsi anche a seconda che l'estrazione dei detriti risultanti dalla perforazione sia discontinua, e cioè col *metodo a secco*, oppure continua per mezzo di una corrente di circolazione di acqua, e cioè col *metodo per via umida*.

È noto come nei terreni eminentemente sabbiosi ed in quelli di media consistenza, e sempre quando si tratti di spingersi a piccole profondità, si può ricorrere con vantaggio al metodo *danese* o alla *lancia* ed alle *trivelle galliche*.

La sostituzione, oggimai realizzata, di apparecchi a rotazione a diamanti con altri di tipo più economico a tagliatori di acciaio ha reso possibile e conveniente anche l'impiego di piccole sonde a rotazione a mano per sondaggi a limitata profondità, le quali permettono un avanzamento molto rapido ed offrono magnifici campioni dei terreni attraversati colla trivellazione medesima

In generale l'azionamento di questi apparecchi viene effettuato a mano per sondaggi a piccola profondità, ma per quelle maggiori tale lavoro diventerebbe disumano ed in ogni caso poco efficace, molto lento e costoso.

Oltre ad una certa profondità all'azionamento degli apparecchi di trivellazione si provvede perciò con mezzi meccanici, fra i quali quelli a vapore risultano i più adatti perchè, per la loro elasticità, meglio si prestano alle variabili esigenze di un lavoro di perforazione così nei riguardi della velocità di marcia come della grandezza dello sforzo che in certe speciali circostanze l'apparecchio stesso è chiamato a fornire.

Per tutte le manovre di sollevamento ed abbassamento degli utensili da trivellazione occorre un argano, il quale per i sondaggi a grande profondità è pure esso azionato a vapore.

Per ricovero del personale addetto ai lavori ed ai macchinari necessari occorre costruire una baracca provvisoria.

Siccome infine l'estrazione dei detriti provenienti dalle trivellazioni nel caso di sondaggi a grandi profondità si effettua sempre per via umida, cioè con corrente di circolazione di acqua a pressione, riservando il metodo di estrazione a secco solo a casi che eccezionalmente lo richiedono, così occorre di fare uso di una pompa ad alta pressione con la quale si attui nel foro detta corrente di acqua che, risalendo in superficie, asporti i detriti di trivellazione.

Indipendentemente quindi dal metodo col quale si intende eseguire un sondaggio a grande profondità, ed astraendo perciò dal meccanismo propriamente detto di trivellazione, la parte di impianti e macchinari comune all'un sistema ed all'altro e che in ogni caso accorre per un sondaggio a grande profondità può ritenersi costituita come segue.

Un generatore di vapore; un motore per l'azionamento dell'apparecchio di trivellazione; un argano per tutte le manovre di sollevamento ed abbassamento degli apparecchi ed utensili vari da sondaggio; una pompa ad alta pressione per l'iniezione d'acqua nel foro, quando si adotti, come ora generalmente si usa, il sistema di estrazione continua dei detriti provenienti dalla trivellazione; una incastellatura in ferro, od in legname, al di sopra del foro trivellato, per tutte le manovre di estrazione ed introduzione degli utensili da sondaggio; una baracca per ricovero del personale dei macchinari occorrenti per la trivellazione, con un piazzale esterno di dimensioni adeguate così per le varie manovre come per deposito di materiali diversi occorrenti ai lavori di sondaggio.

Le dimensioni da assegnare alla baracca ed al piazzale esterno di manovra e di deposito variano in relazione al tipo ed alla potenza del macchinario: così per la installazione di una sonda a percussione rapida a bilanciere occorrono 160 mq. di baracca e 220 m. di piazzale; per la installazione di una sonda a rotazione, che come l'altra sia atta per profondità fino a 500 m., bastano 120 mq. di baracca e 150 mq. di piazzale; per una sonda pure a rotazione, ma per profondità fino a 200 m. occorrono 60 mq. di baracca e altrettanti per il piazzale esterno.

Occorre poi di provvedere adeguatamente anche alle attrezzature necessarie per le manovre dei macchinari e dei pezzi pesanti, quali: taglie doppie e triple, carrucole semplici, arganelli, relative funi e catene, chiavi di manovra, leve, binde a vite a mano e possibilmente anche binde idrauliche di maggiore potenza, il cui impiego si rende talvolta necessario per il ricupero delle varie colonne dei tubi di rivestimento dei fori trivellati.

Descritta così la parte di installazioni esterne comune nei sondaggi a grandi profondità esaminiamo brevemente entrambi i sistemi indicandone quelle caratteristiche che servano a determinare la maggiore adattabilità nei vari casi che possono presentarsi per la esecuzione di un sondaggio.

SONDAGGIO A PERCUSSIONE. — Nei sondaggi eseguiti con questo sistema l'escavazione del foro si effettua per tutta la sua sezione a mezzo di ripetuti colpi di scalpello, di forme e dimensioni varie

Digitized by Google

a seconda della natura differente dei terreni che si debbono attraversare.

La variazione dei due elementi principali, è cioè *altezza di caduta* e *numero di colpi* al minuto primo o *velocità*, distingue innanzi tutto i sistemi di sondaggio a percussione in due categorie principali:

1° *Ad alta caduta e percussione lenta.*

2° *A piccola caduta e percussione rapida.*

Un'altra classifica generale di questi sondaggi a percussione può farsi prendendone in esame il modo con il quale si lascia eseguire dallo scalpello la sua opera di percussione e cioe: a) *A caduta libera* – b) *A caduta guidata* e solidale con l'apparecchio di sospensione dello scalpello stesso. Sotto quest'ultimo riguardo poi, tale sospensione può essere: a) *Ad aste rigide* come nel sistema *inglese* – b) *Ad aste con elementi intermedi* come nel sistema *tedesco* – c) *Ad aste rigide ma a sospensione elastica* come nei più recenti sistemi a percussione rapida.

Il più antico poi dei sondaggi a percussione è quello *alla corda* perfezionato dagli americani per ricerche di petrolio, raggiungendo profondità fino a 1600 metri:

Questo sistema presenta una debole potenza di percussione; una grande incertezza sulla altezza effettiva di caduta, sopratutto a grandi profondità, in causa del progressivo allungamento della corda di sospensione; ed una sensibile difficoltà di fare girare lentamente lo scalpello in modo da evitare gli incastri possibili a verificarsi quando esso colpisca, invece, il terreno ripetutamente in uno stesso punto.

Un'ultima categoria di sondaggi a percussione è quella *A colpi* nella quale tutta la sonda resta immobile e solo lo scalpello assume il movimento di va e vieni, effettuando il foro con una serie di colpi successivi. A questa categoria appartiene per esempio, lo *scalpello idraulico* del W. Wolski.

Nel sistema *inglese* ad *aste rigide* lo scalpello coi relativi apparecchi ed accessori da trivellazione viene direttamente collegato alle aste, le quali partecipano al colpo percuotitore e, venendo così esposte a sforzi sensibili anche di flessione, richiedono una sezione resistente molto più robusta di quella che è necessaria invece nel sistema *tedesco*, nel quale fra lo scalpello percuotitore e le aste di sonda si interpone un elemento intermedio che può essere un apparecchio a *coulisse* od a *caduta libera*.

La *coulisse* è costituita da due parti mobili l'una rispetto all'altra, di cui quella inferiore porta lo scalpello percuotitore e quella superiore è collegata invece alle aste di sonda. La corsa della *coulisse* è stabilita in modo che anche dopo avvenuto il colpo dello scalpello le aste possano continuare ad abbassarsi liberamente senza venire esposte a sforzi eccessivi di flessione.

Ma una maggiore indipendenza fra scalpello percuotitore ed aste di sonda si realizza indubbiamente nei differenti apparecchi a *caduta libera* fondati, quasi tutti, su dei sistemi a leve che fatte agire a momento opportuno, lasciano completamente libero a sè stesso lo scalpello nella sua caduta sul fondo del foro, di modo che le aste sono assoggettate a sforzi di sola trazione per il successivo risollevamento dell'apparecchio percuotitore.

Paragonando fra di loro i sistemi a *coulisse* con quelli a *caduta libera* può dirsi che per sondaggi a profondità medie, nei quali per conseguenza il peso della sonda non è eccessivo, con i sistemi a *coulisse* con si può realizzare un lavoro di percussione più rapido che con gli altri apparecchi a *caduta libera*, i quali risultano quindi meno efficaci; e ciò finchè, a parità di altre condizioni, si possa realizzare con la *coulisse* un lavoro di percussione di almeno 60 colpi per minuto con un'altezza di caduta di metri 0,60.

L'efficacia dei sistemi a *coulisse* può accrescersi coll'aumentare il numero dei colpi, mentre nei sistemi a *caduta libera* si accresce aumentando invece l'altezza di caduta; i sistemi a *coulisse* si prestano meglio per la esecuzione di sondaggi di piccolo diametro, mentre quelli a *caduta libera* per sondaggi di grande diametro e profondità.

Tanto il sistema *inglese* che quello *tedesco* possono comprendersi nella categoria dei sondaggi *ad alta caduta e percussione lenta*; in entrambi generalmente per la estrazione dei detriti provenienti dalla trivellazione si segue il metodo discontinuo o *a secco*, provvedendovi cioè per mezzo di cucchiaie, sonde a valvola od a palla che si introducono nel foro dopo effettuata un sufficiente numero di volate di colpi con gli utensili percuotitori.

Questo metodo obbliga dunque a ripetute operazioni di introduzione e di estrazione degli utensili anzidetti dal foro trivellato, con conseguente perdita di tempo nell'avanzamento dei lavori di perforazione che diviene tanto più sensibile quanto maggiore è la profondità del sondaggio e che influisce quindi notevolmente sul suo costo.

Era quindi ben naturale che gli studi si rivolgessero ad eliminare siffatti inconvenienti; perciò in questi ultimi anni vennero apportati nei sistemi a percussione notevoli miglioramenti sia introducendovi il metodo di estrazione continua dei detriti per *via umida*, e cioè a mezzo di una corrente di circolazione continua d'acqua in pressione, come applicando il principio della « *caduta piccola e della percussione rapida* ».

Il sistema di estrazione continua per iniezione d'acqua in pressione, col quale si crea una corrente che circolando continuamente nel foro ne asporta al suo ritorno in superficie i detriti di trivellazione, elimina il sopraccennato inconveniente delle numerose manovre di estrazione ed introduzione di utensili nel foro stesso, alle quali si procede invece solo quando occorra di rifare il taglio allo scalpello percuotitore o nasca qualche incidente durante il normale lavoro di trivellazione.

Inoltre nel sistema ad iniezione continua d'acqua l'effetto percuotente dello scalpello viene ad essere di molto accresciuto e se ne diminuisce anche notevolmente il consumo, giacchè lo scalpello stesso non deve attraversare e ripestare più volte tutti i detriti di trivellazione, ma trovasi, invece, sempre a contatto del terreno vergine da perforare.

Questi vantaggi, già di per sè stessi molto notevoli, vengono poi assai accresciuti dalla contemporanea applicazione del principio della *percussione rapida a piccola caduta* dello scalpello percuotitore.

Numerosi sono stati in questi ultimi anni gli apparecchi che, basandosi su tale principio, hanno permesso di conseguire avanzamenti giornalieri molto rilevanti, dato così modo di raggiungere coi sondaggi a percussione notevolissime profondità, di oltre mille metri, in un tempo relativamente breve e con una conseguente spesa di esercizio molto limitata, in confronto di quanto riusciva possibile di ottenere prima con gli altri metodi sopra accennati.

Gli apparecchi a percussione rapida funzionano con delle corse molto piccole, variabili generalmente di 5 ai 15 centimetri, in luogo dei 60 e 80 centimetri che occorrono per gli apparecchi degli altri sistemi, ma essi, marciando per contro a grande velocità e cioè fino a realizzare 250 colpi al minuto primo, invece dei 60 che si possono conseguire coi sistemi a *coulisse* e dei 30 con quelli a caduta libera, possono produrre egualmente il necessario effetto di percussione e permettono al tempo stesso un avanzamento di lavoro molto più rapido che con gli altri sistemi.

In questi apparecchi deve infatti considerarsi che, la sospensione della sonda essendo elastica, la corsa di questa ultima non corrisponde al solo movimento del bilanciere che l'aziona, ma, in virtù della inerzia delle masse in movimento le quali alternativamente comprimono e distendono il *sistema di molle* di cui sono generalmente dotati gli apparecchi stessi, si realizza una corsa più grande, corrispondente appunto a questa azione alternativa di compressione e di trazione che, unita alla inerzia della sonda, ne aumenta l'effetto del colpo.

Una sonda a sospensione elastica, nel suo funzionamento e nei suoi effetti, riproduce in sostanza quanto avviene imprimendo un moto alternativo verticale ad una palla fissata all'estremità di un cordone elastico; e si comprende facilmente come, determinando e regolando opportunamente la corsa complessiva dell'intero apparecchio, si possa farlo funzionare in modo che la sonda, pur percuotendo sul fondo, non venga però esposta ai dannosi effetti di bruschi contraccolpi, contribuendo a tale scopo l'azione del potente *equilibratore a molle*, le quali, compresse nella discesa dello scalpello, si scaricano nell'istante stesso in cui avviene l'urto contro il fondo e, nel distendersi, dànno luogo ad un rapido ritiro della sonda verso l'alto e restituiscono anche quell'energia che esse avevano immagazzinato nel movimento di discesa dalla sonda, riducendo così pure la potenza necessaria pel motore.

Negli apparecchi a percussione rapida si fa quindi uso di una sonda rigida ma *a sospensione e movimento elastico*, il cui punto di sospensione si può inoltre mantenere sempre in posizione tale che la sonda lavori unicamente per trazione; e, potendosi allora applicare lo scalpello direttamente alle aste di sonda, l'apparecchio risulta anche più semplice e resistente degli altri dei tipi sia a coulisse che a caduta libera.

Digitized by Google

L'applicazione del principio della percussione rapida non ha portato poi modificazioni sostanziali nelle comuni sonde a percussione degli altri sistemi che in due parti essenziali, e cioè: nell'*apparecchio propulsore* e nell'*apparecchio regolatore di tensione*, il quale ultimo serve a permettere il progressivo e graduale abbassamento della sonda in relazione del corrispondente approfondimento del foro.

In generale nelle trivelle a percussione il movimento di va e vieni della sonda in un piano verticale, per produrre il colpo percuotitore, si ottiene per mezzo di un *bilanciere a leva* con cerniera centrale; ad una delle estremità del bilanciere viene sospesa la sonda ed all'altra è applicata invece la forza che la deve azionare.

L'azionamento del bilanciere può ottenersi mediante motore ad azione diretta su di esso come nei tipi detti a *cilindro percuotitore*, oppure mediante un meccanismo a *biella e manovella* azionato per mezzo di apposito motore con puleggia volano od anche per mezzo di una ordinaria locomobile con trasmissione a cinghia.

Negli apparecchi a percussione rapida l'apparecchio propulsore del moto deve essere del tipo a grande velocità e quindi occorre adottare per il medesimo disposizioni meccaniche speciali che a questo requisito accoppino anche l'altro di una sufficiente altezza di caduta, in modo che alla sonda resti assicurata la necessaria potenza di perforazione. Di siffatti dispositivi se ne hanno di vari tipi e parlando in appresso dell'apparecchio Fauck si avrà occasione di descriverne uno fra i più recenti e che meglio corrisponde allo scopo.

Quanto infine all'apparecchio di abbassamento graduale della sonda o *regolatore di tensione*, come comunemente suole chiamarsi, è ovvio che nelle sonde a percussione rapida esso deve essere molto più sensibile e pronto delle usuali *teste a vite*, manovrabili generalmente a mano, che si riscontrano in quasi tutti gli altri tipi di sonde a percussione.

Sondaggi a rotazione. — Mentre nei sondaggi a percussione per formare il foro se ne deve sminuzzare coll'apparecchio percuotitore il terreno per tutta la sua sezione e si deve poi anche asportare tutto il detrito che ne deriva, nei sondaggi a rotazione, invece, il principio che si applica è ben differente giacchè si tende a limitare il lavoro di perforazione a quello solo di una cavità anulare con la quale si isola un nucleo di terreno che si asporta poi tutto intero, estraendolo con la sonda stessa dopo che si sia effettuato un certo affondamento.

Ne risulta quindi che il lavoro da compiere e la forza necessaria sono molto minori di quelli che, invece, occorrono nei sistemi a percussione, mentre sensibilmente maggiore è l'avanzamento che è possibile conseguire.

Dalla enunciazione stessa del principio sul quale sono fondate le sonde a rotazione risulta però che la loro applicazione è possibile e conveniente là dove il terreno permetta la formazione dei nuclei da estrarsi, e cioè dove esso sia di natura consistente e preferibilmente anzi roccioso. Tuttavia, come si vedrà in seguito, con i moderni apparecchi tagliatori si è cercato di estendere l'applicazione delle sonde a rotazione anche a terreni di media consistenza, quali gli scisti argillosi e quelli galestrini.

Il tipo più moderno di apparecchi a rotazione che permette di realizzare i vantaggi del sistema con una limitata spesa di esercizio è quello Davis-Calyx *con tagliatori di acciaio a denti*, per i terreni costituiti da rocce tenere e di media durezza, e con *tagliatori a granaglia di acciaio diamantato* per le roccie più dure.

Riservando di fare in appresso una descrizione particolareggiata di questa speciale sonda e ritornando sulle caratteristiche generali degli apparecchi a rotazione, deve dirsi che immediatamente al disopra della corona a diamanti o dei tagliatori di acciaio, che costituiscono gli utensili perforanti propriamente detti, si ha un altro elemento essenziale, costituito da un tubo cilindrico di sezione sensibilmente maggiore delle restanti aste da sonda.

Tale tubo è denominato *barra del nucleo* in quanto che esso serve appunto a contenere nel suo interno il nucleo che, col progressivo approfondirsi della sonda, si viene ad isolare nel terreno, mano mano che si procede nella perforazione.

Quando la barra del nucleo è completamente riempita, occupata cioè da quest'ultimo fino alla sua estremità superiore, non si può naturalmente continuare più nella perforazione se prima non si asporta il nucleo stesso, il che obbliga ad estrarre la sonda dal foro.

E poichè le operazioni di estrazione ed introduzione di utensili importano sempre una perdita di tempo tanto più notevole quanto maggiore è la profondità del foro, così alla barra del nucleo si suole assegnare una lunghezza che riesca sufficiente per assicurare il lavoro per più ore consecutive di perforazione.

Nelle sonde a diamanti, ad esempio, tale lunghezza è generalmente di circa 15 m., ma non mancano esempi di sondaggi, in condizioni e profondità affatto eccezionali, in cui detta barra da nucleo viene costituita da un vero tratto di tubazione, la cui lunghezza ha talvolta raggiunto anche i 200 m.

Nelle sonde a tagliatori di acciaio la lunghezza della barra stessa è limitata invece a circa 4 m. e ciò anche per la necessita che si presenta di dovere, in ogni caso, estrarre dopo un certo tempo i tagliatori terminali per riforgiarli e cambiarli anche del tutto se troppo consumati dall'uso.

Terminato un turno di ore di perforazione, per estrarre la sonda occorre prima troncare alla base il nucleo di terreno che è contenuto nella relativa barra.

Per tale operazione si possono seguire vari metodi; il più comune, che si adopera in caso di roccie molto resistenti, è quello di arrestare la corrente d'acqua di circolazione in modo da permettere ai detriti di andarsi a depositare fra il nucleo stesso e la superficie interna della barra del nucleo, dando luogo così ad un incastro tale fra i due elementi che, facendo poi ruotare nuovamente la sonda, il nucleo stesso, esposto ad un violento e subitaneo sforzo di torsione, al quale, come è noto, male resistono i solidi rocciosi di sezione trasversale molto piccola rispetto alla loro lunghezza, si rompe facilmente alla sua base, restando però sempre incastrato nella relativa barra, insieme alla quale viene poi estratto.

La riuscita di tale operazione, oltre che influire sulla celerità del lavoro, evitando le manovre che dovrebbero altrimenti ripetersi qualora il nucleo da estrarsi restasse o ricadesse invece in fondo al foro, ha poi anche una importanza capitale per le difficoltà che in tale circostanza si presentano al proseguimento del lavoro di trivellazione.

Nei più moderni apparecchi a rotazione questo primo metodo è stato perciò pur esso perfezionato in modo da conseguire la maggior sicurezza possibile di riuscita, venendosi ai sistemi d'incastro del nucleo nella relativa barra per iniezione a pressione idraulica *di granaglia di quarzo*, come si vedrà in seguito descrivendo la speciale sonda Davis-Calyx.

Per l'estrazione dei nuclei possono adoperarsi anche degli appositi apparecchi denominati appunto *prendi nucleo*, dei quali si hanno svariati tipi, fondati per la maggior parte sull'azione di alette, a forte molla elastica, che chiudendosi alla parte inferiore del nucleo ne impediscono l'uscita dalla relativa barra.

Questi apparecchi peraltro sono esposti a frequenti guasti e la rottura di qualcuna delle alette di ritegno può dar luogo anche ad inconvenienti durante il lavoro di trivellazione; di guisa che il metodo sopra accennato per *iniezione di granaglia di quarzo* è quello che oggidì risulta preferibile e più conveniente ad adottarsi.

Nelle sonde a rotazione le aste che servono alla trasmissione del moto agli utensili perforanti sono sottoposte a sforzi di torsione talvolta anche considerevoli; quindi la loro sezione deve essere naturalmente ben più robusta di quella delle aste che si adoperano invece negli apparecchi a percussione, dove gli sforzi che debbono sopportare sono di sola trazione.

Per la propulsione del moto rotatorio alla sonda numerosi sono i tipi di meccanismi ora in uso: tutti però si riducono in sostanza ad un rimando per ruotismi del movimento di un motore a grande velocità alla *prima asta di rotazione*, la quale trasporta poi seco nel suo moto tutte le altre parti costituenti la sonda.

Qualsiasi però il tipo di macchinario esso deve essere dotato di *due velocità: la grande* per la marcia normale di perforazione, quando si lavora cioè all'avanzamento del foro, e *la piccola* alla quale si ricorre quando, per speciali circostanze, si debba utilizzare in grande sforzo di torsione, anzichè in velocità, tutta la potenza di cui è capace il motore.

Come quelle a percussione, anche le sonde a rotazione debbono infine esser dotate di un sensibile ed efficace *apparecchio regolatore di tensione* col quale riesca possibile di mantenere in ogni momento la sonda nella sua giusta posizione rispetto al terreno, in modo cioè da evitare tanto un eccessivo attrito che impedisca o renda lento e difficile il lavoro della sonda stessa, come pure l'eventualità di un lavoro a vuoto qualora, invece, il tagliatore terminale non fosse mantenuto a giusto contatto col terreno da perforare.

Digitized by Google

Confronto fra i due sistemi a rotazione ed a percussione. — Da tutto quanto si è finora detto circa i due sistemi che si possono seguire per la esecuzione di sondaggi a grande profondità si deduce che il sistema a rotazione si presta preferibilmente in terreni rocciosi, compatti ed a struttura per quanto più possibile omogenea; mentre in terreni meno compatti e sopra tutto in quelli argillosi e sconvolti è più conveniente ricorrere ai sistemi a percussione.

Così pure la forte inclinazione e la grande variabilità di durezza nei terreni che si debbono perforare sono cause di svantaggio per i sistemi a rotazione, per la tendenza che in tali casi hanno gli apparecchi di perforazione a deviare dalla verticale, laddove un siffatto inconveniente è meno sensibile ed importa in ogni caso conseguenze meno gravi per gli apparecchi a percussione.

In terreno che presenti le volute condizioni gli apparecchi a rotazione offrono su quelli a percussione dei notevoli vantaggi, fra cui i principali sono:

1. La costanza e la uniformità del movimento della sonda permette una utilizzazione molto più completa della forza motrice che si impiega, mentre a ciò contrastano negli apparecchi a percussione le alternanze di accelerazione e di ritardo a cui sono esposte le rilevanti masse in movimento;

2. La perforazione si limita a quella di una semplice cavità anulare, ciò che richiede minore impiego di forza in confronto di quanto è necessario invece con un apparecchio a percussione col quale si deve disgregare il terreno per tutta la sezione corrispondente al foro che vuole eseguirsi;

3. L'estrazione dei detriti pulverulenti, che provengono dallo scavo, risulta più facile e richiede una limitata pressione per la corrente d'acqua con la quale i detriti stessi, ridotti in fanghiglia, vengono asportati fino in superficie; mentre nelle trivellazioni a percussione i detriti che ne risultano costituiscono sempre un volume molto maggiore di materiale da asportare e ad elementi poi che, per quanto riducibili a dimensioni limitate, sono tuttavia più pesanti della fanghiglia e quindi, a parità di altre condizioni di lavoro, si richiede necessariamente una maggiore potenza nella corrente di asportazione dal fondo del foro.

4. In causa della maggiore uniformità che mantengono nel loro movimento le sonde a rotazione, anche la probabilità di rotture degli apparecchi di trivellazione, sopra tutto delle aste, è molto minore che negli apparecchi a percussione nei quali invece tale eventualità è più frequente per ripiegamento o flessione eccessiva della sonda in caso di un forte urto sul fondo dello scavo.

5. Nei riguardi infine dei campioni che si possono ottenere con i due metodi in esame, la preferenza è tutta a favore dei sistemi a rotazione, i quali, senza richiedere l'impiego di speciali utensili, offrono invero dei testimoni splendidi e visibilissimi dei terreni attraversati, laddove con gli apparecchi a percussione si possono ottenere soltanto dei piccoli frammenti di roccia.

Queste considerazioni acquistano una importanza tanto maggiore quanto più grande è la durezza dei terreni da trivellare, nei quali inoltre con gli apparecchi di rotazione si possono conseguire avanzamenti di lavoro sensibilmente maggiori che con gli apparecchi a percussione.

La sonde a rotazione, scavando però un foro di poco più grande del diametro del tagliatore che s'impiega, offrono invece grande difficoltà per il rivestimento di questo ultimo con tubazioni; di modo che quando si è costretti, per la natura dei terreni, a tubare il foro stesso, si deve poi proseguire la perforazione con utensili tagliatori di diametro minore. Allorquando perciò le difficoltà per lasciare scoperta la parte di foro già eseguito sono grandi e si debba quindi procedere nel sondaggio tubando frequentemente, il foro stesso si ridurrà ben presto a dimensioni sempre più piccole e talvolta non si potrà riuscire neppure a spingere la trivellazione fino alla profondità prestabilita, se essa non si sia prudentemente iniziata con dimensioni così grandi da permettere il maggior numero possibile di restringimenti successivi nei diametri degli utensili perforatori.

Si comprende come questo inconveniente, che è di limitata importanza in terreni consistenti i quali non richiedono sempre un rivestimento del foro continuo ed immediato, possa invece diventare gravissimo in una trivellazione attraverso terreni poco consistenti e di natura molto variabile; perciò in siffatti terreni, sia per questo riguardo, come per il funzionamento non regolare di una sonda a rotazione e pel minore, e talvolta anche nullo, avanzamento che con essa può conseguirsi, gli apparecchi a percussione prendono alla loro volta il sopravvento su quelli a rotazione.

È per queste considerazioni che in molti impianti, specialmente in Germania, per perforazioni a grandi profondità si vengono attualmente introducendo nell'uso gli *apparecchi misti a rotazione ed a percussione*, nei quali, a prescindere dai meccanismi comuni ai due sistemi, come il generatore di vapore, il motore, la pompa, l'incastellatura, l'argano, ecc. si dispone altresì degli speciali macchinari da sondaggio che sono, invece, tutt'affatto propri di ciascuno dei due sistemi in parola.

(*Continua*).

## GRU A CAVALLETTO A COMANDO ELETTRICO.

*Il Commissariato Inglese all'Esposizione di Torino abbisognando di una gru a cavalletto da 20 Tonn. per la montatura dei grandi materiali, ne affidò l'esecuzione alla « Società Nathan-Uboldi » di Milano cioè ad una ditta italiana. Ci è veramente grato registrare questo buon esempio, che vorremmo facesse scuola in Italia, dove spesso si dànno all'estero, ordini che le nostre officine potrebbero eseguire con valentia non minore, e ringraziamo sentitamente la Società Nathan-Uboldi, che accogliendo la nostra preghiera, ci diede i disegni occorrenti per una breve descrizione di questo lavoro.*

*Saremo grati a quante altre ditte vorranno usarci pari cortesia perchè ci sembra utile e bello illustrare quanto le nostre officine possono produrre in concorrenza colle migliori ditte straniere.*

La Redazione.

La gru richiede una sagoma libera di 24,74×11,25 m. La travatura è costituita da due travi principali a reticolato triangolare semplice, su cui posano le rotaie di scorrimento del carrello, e da due travi di sponda simili unite ciascuna, sopra e sotto, alla trave principale attigua con reticolato semplice, per assicurare la rigidità del sistema sotto l'azione degli sforzi trasversali dovuti sia al moto del carrello, sia a trazione obbliqua allo spostamento del carico. Tavolati fra le travi di sponda e quelle principali permettono di percorrere il ponte e (fig. 3) ispezionare i meccanismi.

Le travature sono portate da due robuste gambe unite alla traversa di testata e al secondo montante dell'ultimo campo: la loro forma geometrica e il reticolato ne assicura la rigidità, avvalorata da collegamenti diagonali d'angolo colla travatura, assai validi contro sforzi longitudinali. Le gambe terminano inferiormente in robuste traverse, portate con appositi cuscinetti dalle ruote di acciaio di scorrimento del cavalletto. Su una delle gambe posta la cabina di manovra, a cui si accede da apposita scala.

La traslazione del cavalletto è comandata da un motore disposto nel mezzo di una travata e precisamente sul piano inferiore: esso con un accoppiamento elicoidale aziona un albero orizzontale passante, che mediante accoppiamenti conici di estremità muove due alberi obliqui, portati dalle gambe, i quali a lor volta inferiormente, mediante un altro accoppiamento conico ed uno cilindrico in acciaio, pongono in moto le ruote di scorrimento.

Il carrello, che porta un argano formato da un telaio di ferro laminato, scorre su quattro ruote portanti di ghisa, due delle quali vengono mosse dall'apposito motore mediante una coppia elicoidale e due coppie cilindriche in ghisa (fig. 4, 5 e 6).

L'argano è a doppia fune in acciaio al crogiuolo e a tiro doppio: il punto fisso, sospeso a un traversone, è formato da una carrucola, che permette di equilibrare le tensioni della fune. Il tamburo scanalato di avvolgimento è di ghisa ed è mosso da motore apposito per mezzo di una coppia elicoidale e di due coppie cilindriche in acciaio. L'argano è a due velocità, perchè con una leva manovrabile a mano, si può cambiare il rapporto nella prima coppia d'ingranaggi cilindrici. Sull'albero del motore funziona un freno a nastro comandato da un elettromagnete, che serve a fermare il motore.

Le coppie elicoidali, racchiuse in una cassa di ghisa, sono completamente immerse nell'olio, la ruota di ghisa ha la corona dentata in bronzo: la vite è di acciaio duro. Un cuscinetto a sfere sopporta la spinta della vite.

Il portagancio è formato da due lamiere rinforzate, che racchiudono le due puleggie di rinvio della fune di sollevamento il gancio è girevole su sfere d'acciaio.

Digitized by Google

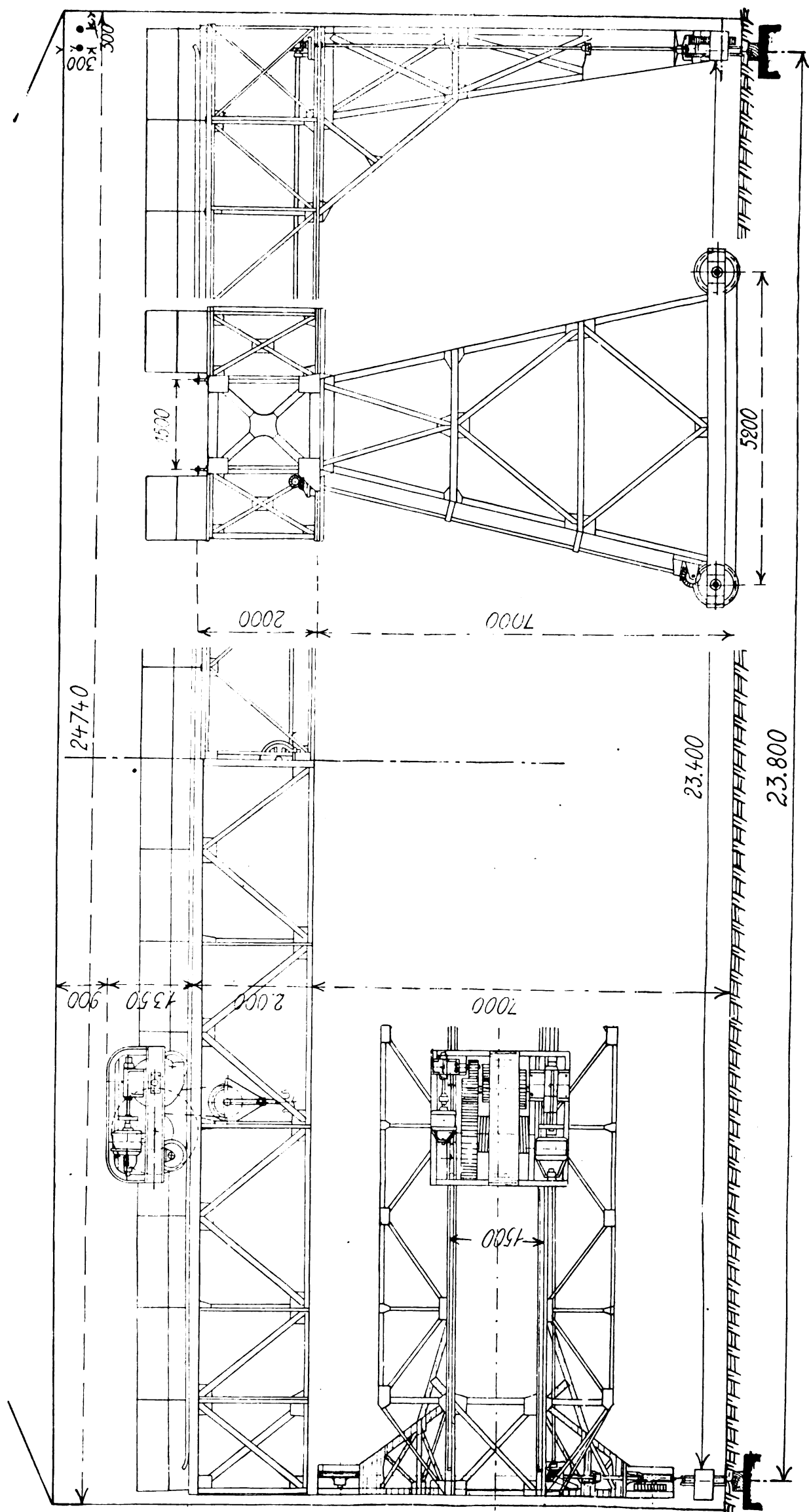



Fig. 3 – **Gru a cavalletto a comando elettrico da 20 tonn. del Commissariato inglese all' Esposizione di Torino.** - *(Società Nathan - Uboldi per costruzioni meccaniche e ferroviarie - Milano).*

**Nella** cabina di manovra sono disposti i tre controllers dei motori, la resistenza, l' interruttore principale, ecc. La corrente è presa con due trolleys a molla, dalla condultura principale in alto lungo la galleria e passa ai controllers. Il motore del cavalletto riceve direttamente la corrente dal suo controller. Il motore di traslazione del carrello e quello pel sollevamento ricevono la corrente dai rispettivi controllers da una serie di trolleys attaccati al carrello e a contatto con conduttori tesi lungo la travatura nella parte interna.

I dati generali riguardanti i motori, a corrente trifase la portata e la velocità della gru sono i seguenti:

*Argano*: Portata dell'argano:

a grande velocità . . . . m. 5,70 al 1' Tonn. 4

a piccola » . . . . » 1,20 » » 20

Motore per il sollevamento HP 14 giri 1400.

*Carrello*: Velocità di traslazione m. 12 al 1'.

Motore HP 4 giri 1400.

*Cavalletto*: Velocità di traslazione m. 24 al 1'.

Motore HP 14 giri 1400.

I dati generali riguardanti gli ingranaggi, elicoidali e cilindrici, sono i seguenti:

Fig. 4. — **Gru da 20 tonn.** - *Vista di fronte del carrello.*

Fig. 5. — **Gru da 20 tonn.** - *Vista di fianco del carrello.*

Fig. 6. — **Gru da 20 tonn.** - *Pianta del carrello.*

**Ingranaggi elicoidali.**

| | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sollevamneto . . . . . | Ruota | Dp° | 802 | passo | 30 | denti | N. | 84 | | |
| | Vite | » | 90 | » | 30 | ad | 1 | filetto | | |
| Traslazione carrello. . . | Ruota | Dp° | 242 | passo | 20 | denti | N. | 38 | | |
| | Vite | » | 56 | » | 20 | ad | 1 | filetto | | |

**Ingranaggi cilindrici.**

| | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Sollevamento . . . . . | Ruota | *A* | Dp° | 1450 | passo | 91,1 | denti | N. | 50 |
| | Rocchetto | *B* | » | 290 | » | » | » | » | 10 |
| Grande velocità . . . . | Ruota | *D* | » | 528 | » | 75,4 | » | » | 22 |
| | Rocchetto | *C* | » | 288 | » | » | » | » | 12 |
| Piccola velocità . . . . | Ruota | *E* | » | 576 | » | » | » | » | 24 |
| | Rocchetto | *F* | » | 240 | » | » | » | » | 10 |
| Traslazione carrello . . . | Ruota | *G* | » | 432 | » | 50,3 | » | » | 27 |
| | Rocchetto | *H* | » | 176 | » | » | » | » | 11 |
| | Ruota | *I* | » | 312 | » | 37,7 | » | » | 26 |
| | Rocchetto | *L* | » | 144 | » | » | » | » | 12 |

I. F.

## SULLE COSTRUZIONI METALLICHE FERROVIARIE ED IN PARTICOLARE SULLA LORO MANUTENZIONE.

(*Continuazione*; *vedere n. 16 e 17, 1911*).

### IV.

Dunque pensiamo alla realtà delle cose e non perdiamoci dietro a poetiche fantasie; studiamo la migliore soluzione del problema sia per quanto riguarda il vecchio patrimonio sia per quanto riguarda quello che si va costituendo con continuata rapida progressione.

Per quest'ultimo si dovrà fin dapprincipio procedere con piena coscienza e conoscenza dell'importanza dell'oggetto. Si eseguiranno a tal uopo con la più diligente cura le calcolazioni esatte delle opere, adottando un margine di considerevole sovrabbondanza nella resistenza di tutte le parti sottoposte a sforzi specifici ed in particolar modo per quelle parti che non si presterebbero poi, senza indurre forti difficoltà e spese, ad eventuali rafforzamenti che fossero richiesti da condizioni di aumentati sovraccarichi; siffatta sovrabbondanza del resto corrisponderebbe al ben inteso sistema inglese.

Questo concetto di giusta previdenza sembra fosse caduto in disuso ai tempi dell'esercizio sociale, ma al contrario in tutta la sua importanza era già apparso a qualche lucida mente in epoca di gran lunga anteriore, in epoca in cui presso di noi la scienza e molto più la tecnica delle costruzioni metalliche erano tanto bambine da farne ricorrere alle Case straniere ogni volta che s'in-

Digitized by Google

tendeva utilizzare la novità di simili strutture per la più rapida ed economica costruzione delle nostre linee.

E ben ricordo d'aver avuto occasione di consultare un ben redatto rapporto, che farebbe onore, per la coltura personale specifica che da esso emanava, a qualunque ingegnere d'oggigiorno, compilato nell'anno 1862 per conto del Commissariato tecnico governativo della ferrovia da Ancona a San Benedetto del Tronto sulle condizioni di resistenza delle diverse membrature formanti le travate metalliche presentate in progetto dall' Impresa costruttrice della ferrovia medesima.

In detto rapporto si rilevavano questi due importanti giudizi, veramente di attualità: 1° che le cause di una diminuzione di resistenza in una trave metallica sono tante da consigliare piuttosto un eccesso che una deficienza di resistenza; 2° che è importante di tenere in considerazione il sempre crescente peso delle locomotive.

Ed al riguardo nel rapporto medesimo erano instituiti dei confronti considerando anche l'effetto di un'asse di ben 16 tonn. sulle travi trasversali « nella considerazione che in molte locomotive a ruote non accoppiate il peso sull'asse motore giungeva anche a 16 tonn. »; con che si voleva far riferimento a locomotive francesi.

Siffatti lucidi giudizi venivano pronunciati nientemeno che nell'anno 1862! ciò che dimostrerebbe come in certa qual maniera, invece di progredire, si sia in seguito tornati indietro con successive limitazioni consigliate da concetti di falsa economia.

J. Schroeder van der Kalk, relatore per il Belgio e pei Paesi Bassi al Congresso Internazionale ferroviario tenutosi in Berna l'anno 1910 (1), sull'argomento del rinforzo dei ponti metallici in rapporto all'aumento del peso delle locomotive e della velocità dei treni, scriveva: « A l'époque actuelle on n'élabore aucun projet « d'ouvrage faisant partie du chemin de fer qu'en tenant compte « de son agrandissement dans l'avenir, bien qu'on n'en éxécute « qu'une partie suffisante pour le besoin actuel.

« On pourrait appliquer le même méthode au projet d'un nou« veau pont enajoutant à l'étude de sa construction actuelle celui « d'un renforcement futur. Cette précaution ferait réaliser des éco« nomies considérables dans l'avenir sans amener une augmenta« tion notable des dépenses actuelles ».

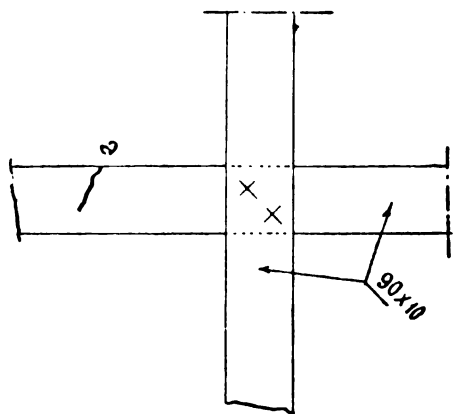



Fig. 7. — Controventi di una travata a passaggio inferiore aperta sopra, di 14,70 metri di luce, - *aa*, rottura trasversale completa.

Ma ritornando alle nostre opere nuove aggiungerò che ogni migliore intendimento non potrà conseguirsi, nei riguardi della futura manutenzione, se non curando lo studio del dettaglio con la più meticolosa diligenza e tenendo conto di tutti gli insegnamenti della pratica, risultanti con efficacia incontrastabile dalla esperienza delle ispezioni visuali periodiche delle opere esistenti. Sarà anche saggia prudenza, come con ottimi risultati fece l'Adriatica non discostarsi di massima dai tipi che presso di noi non hanno, mai dato luogo ad inconvenienti di sorta; non lasciandosi mai trasportare dalla smania delle novità e delle imitazioni straniere, ma preoccupandosi invece, molto più di quello che non si sia fatto fin qui, di tutti quei particolari non calcolabili rigorosamente in teoria, che abbiano a dare assoluta rigidità alle opere, senza troppa servilità a considerazioni di illogica economia di materia.

È poi inteso che, qualunque siansi i tipi ed i metodi adottati, la severità più spinta nei collandi dei materiali costituirà la condizione imprescindibile per la buona riuscita di qualunque opera, come in seguito la più perfetta manutenzione oculata ed intelligente, che ritrovi in un organo centrale eminentemente tecnico un indirizzo severo ed uniforme ed una fucina inesauribile di abili specialisti.

Quanto alle vecchie opere non sarà mai abbastanza ripetuto che i pericoli maggiori, pei quali stiamo allarmati, consistono nelle conseguenze della cattiva qualità intrinseca del materiale impiegato in parecchi casi, per cui possono verificarsi inaspettati repentini avvenimenti anche in opere teoricamente non troppo affaticate, ovvero in quelle della pessima manutenzione (perchè affidata a chi di costruzioni metalliche non s'intendeva od a chi non aveva tempo di occuparsene), a motivo della quale ebbe agio di manifestarsi il profondo deterioramento del materiale che or lamentiamo per ossidazione o per guasti non in tempo scoperti nè riparati; cosicchè ne vennero più ampie ferite o gravi indebolimenti, per lo più insanabili, in parti anche vitali delle costruzioni.

Ma il fatto dell'eccesso di lavoro cui, secondo il calcolo (per lo più in disaccordo coi micrometri misuratori degli sforzi effettivi) verrebbero a trovarsi ora assoggettate alcune o tutte le membrature di vecchie opere, si potrebbe credere che non costituisca per sè solo, se contenuto entro certi limiti e se trattisi di membrature non altrimenti deteriorate, un pericolo imminente, dopo il lungo tirocinio, dirò così, praticato da quelle parti adattatesi man mano ai crescenti carichi, nonchè, per deviazioni relative o spostamenti varii, a nuove forme di equilibrio dell'opera intiera.

Ricordo al riguardo come da esperienze comparative alla trazione eseguite nell'anno 1907 da Schaper sopra saggi, ricotti e non ricotti, presi dalle parti in ferro dell'antico viadotto di Schwednitz, costruito nel 1856, risultasse che i carichi ai quali il ponte era stato sottoposto durante 51 anni non avevano affatto diminuito la resistenza e l'elasticità del ferro, confermando al contrario una osservazione anteriore, ossia che le parti sottoposte a dei grandi sforzi presentano delle resistenze più elevate delle altre; così da far ammettere che un acciaio, ad esempio, sottoposto a volontà a dei carichi provocanti sforzi che non sorpassino certi limiti, diviene man mano più resistente.

Durante la discussione avvenuta nella seduta del 3 luglio 1891 della Società degli Ingegneri Civili di Parigi, M. Contamin aveva portato già numerosi risultati di esperienze eseguite su pezzi tolti da vecchi ponti; le quali dimostravano che non solo si erano conservate le proprietà elastiche, ma certi allungamenti si trovavano aumentati, ciò che sarebbe piuttosto l'indice di un miglioramento di qualità.

Nella suddetta seduta M. Aug. Moreau ebbe a ricordare un esempio già esposto da M. Belelubsky al Congresso dei procedimenti di costruzione all'Esposizione del 1889: l'esempio si riferiva ad un ponte costroîto in Russia, sul Dnieper a Kieff i cui materiali non avevano punto cambiato di stato dopo 40 anni; al momento della costruzione si erano prelevati dei saggi di metallo che si compararono coi materiali del ponte; e si constatò che non

Fig. 8. — Travate tubolare a passaggio inferiore di circa 44 m. di luce fra le murature. Nervatura superiore. - *a b c, d e f, g h h, l m, n o, p q r*, crinature nell'anima, quasi tutte passanti da una parte all'altra.

(1) Vedere *Bulletin de l'Association du Congrès International des Chemins de fre* 1909, n° 8.

Digitized by Google

era avvenuta alcuna modificazione nei coefficienti di rottura, di allungamento, di compressione e nel limite di elasticità.

Senza dubbio queste esperienze non bastano per togliere o solo mitigare le giuste preoccupazioni di chi tiene la responsabilità della sicurezza dell'esercizio, e ciò tanto più avuto riguardo al fatto che per la quasi generalità delle nostre vecchie costruzioni non è nota la qualità originaria del materiale in esso impiegato e d'altra parte anche in seguito non mai si pensò, salvo rare eccezioni, ad eseguire prove di resistenza od esami micrografici sopra i pezzi che venivano ricambiati.

Quando a prove di trazione si addivenne pei ponti di una nostra linea, dei quali alcuni non avevano ancora dieci anni di vita, le barrette esperimentate, ricavate da membrature tolte d'opera, offrirono il più triste spettacolo che si possa immaginare relativamente alle condizioni di quei ponti, inquantochè le sezioni di rottura dei saggi si presentarono in tutto od in parte cristallizzate e gli allungamenti in qualcuno degli esperimenti risultarono addirittura uguali a zero.

Come potè verificarsi simile sconcio? Non tarderò a dirlo: la Amministrazione governativa che li aveva costruiti non possedeva un ufficio tecnico specializzato per le costruzioni metalliche, cosicchè è da ammettersi che il collaudo iniziale dei ferri non sia stato mai eseguito, od altrimenti sia stato eseguito da incompetenti.

Il dubbio è avvalorato dalla seguente strana constatazione: una travata della linea incriminata, costituita di due travi principali continue, in due campate, a reticolato semirigido (ferri piatti internamente, destinati alle barre tese e ferri sagomati esternamente, destinati alle barre compresse) presentava tutte le barre piatte disposte secondo la stessa direzione da una estremità all'altra di una trave e tutte le barre rigide disposte nel senso contrario; ma nell'altra trave il fatto si ripeteva invertito, vale a dire, le barre piatte avevano direzione opposta a quella delle barre piatte della prima trave ed analogamente per le barre rigide. Nella relazione dei calcoli era esplicitamente dichiarato che la uniforme direzione delle barre piatte e delle barre rigide per tutta l'estesa di una trave veniva stabilita per semplicità di costruzione, ma che in compenso si invertivano le direzioni per le barre dell'altra trave!

A questi eccessi conduce la mancanza di un ufficio tecnico specializzato!

Non sarà inutile riprodurre qui ciò che, fra l'altro, ebbe ad affermare la Commissione d'inchiesta nominata dal governo Canadiano per riconoscere le cause della rovina del grandioso ponte sul Saint-Laurent a Québec, rovina avvenuta durante la montatura dell'opera il 30 agosto 1907 e che costò la vita a 75 persone: « *La Compagnia ha commesso un errore non scegliendo uno specialista di grande esperienza per metterlo, come ingegnere in capo, alla testa dei lavori.* Da questo fatto si è potuto, non senza ragione, rimproverare a questa Compagnia una mancanza di controllo ed un rilassamento nella sorveglianza dei dettagli ».

Intorno alla catastrofe dei ponti di Cè (Maine et Loire), nella quale un treno viaggiatori precipitò il giorno 4 agosto 1907, lo ing. Jean Phizey scriveva nel periodico *Le Génie Civil* (t. LI, n° 20 dell'11 settembre stesso anno); « Questa sarebbe l'occasione di apportare, nel servizio del controllo, dei miglioramenti che ognuno riconosce indispensabili. Questo servizio è sovraccaricato di affari; le sue attribuzioni sono differentissime e la sua competenza è talvolta limitata. Gli ingegneri del controllo non sono affatto specializzati; essi devono dirigere parallelamente al loro controllo dei servizi di strade, di navigazione, di porti sovente pesantissimi, e, quando hanno acquistato qualche competenza in materia di strade ferrate, sono generalmente inviati sopra un altro punto del territorio per attendere ad altre occupazioni. Un ingegnere che ha studiato da lunga data le deformazioni delle strade ferrate, getta oggidì dei pignoni in un fiume; un altro che si è fatto un nome nella costruzione delle grandi opere metalliche sarà forse incaricato domani di un porto di mare.

« Per quanto intelligenti, per quanto zelanti siano degli uomini, essi non saprebbero possedere una competenza universale, in un'epoca in cui le cognizioni umane sono così considerevoli e quasi illimitate, ed in cui il principio della divisione del lavoro diviene una necessità universale, *è un grande errore di non avere un corpo di controllo specializzato, e, perciò, esperimentato ed efficace* ».

Non pochi pensano infatti che l'ingegnere enciclopedico torni più utile all'Amministrazione in quanto essa può in qualunque occasione trovarlo utilizzabile per qualsiasi oggetto e per qualsiasi sostituzione di persone; le svariate eventualità, cioè, di utilizzazione sarebbero molto più numerose che non per lo specialista.

Ma a me sembra che quelle eventualità non possano riferirsi che a casi molto elementari, se basterebbe, per provvedervi, la superficialità grossolana, propria (in generale, s'intende) dell'enciclopedico.

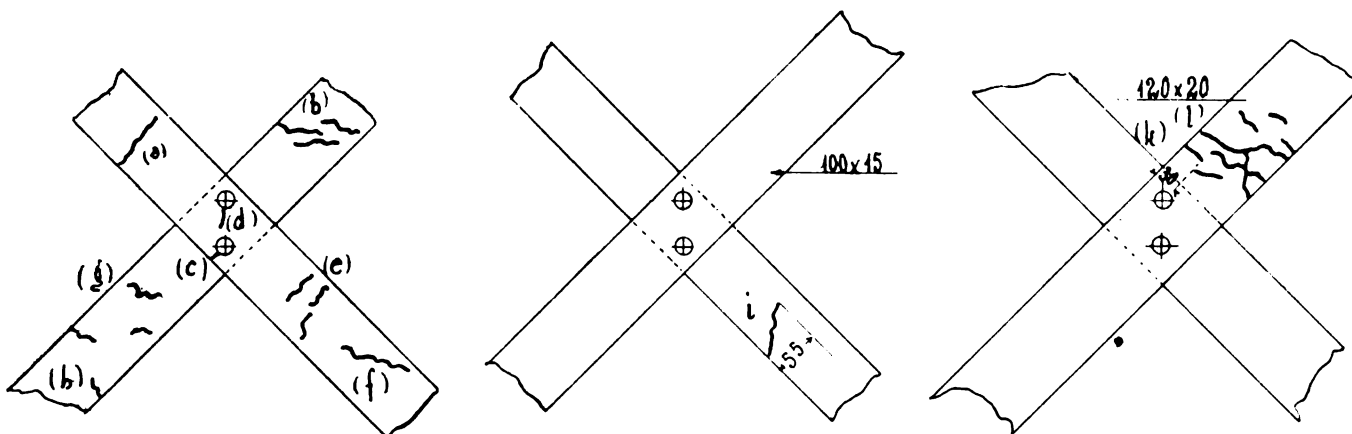



Fig. 9. — Particolari di barre piatte di travi principali — *a, b, c, d, e, f, g, h,* crinature sull'una e sull'altra faccia o su entrambe. Alcune crinature si approfondiscono fino a metà grossezza del ferro; altre come la *c*, intaccano tutta la grossezza. Siffatto genere di crinature si manifesta per lo più su parecchie barre del medesimo ponte: si ritiene debbano attribuirsi a cattiva qualità del materiale, più che alla grandezza degli sforzi. - *i*, lesioni passanti per la quasi totale grossezza (Travata tubolare di 21 m. a passaggio superiore) - *k*, ed *l*, lesioni interessanti la metà della grossezza.

Quando un'Amministrazione è ben equilibrata deve trovare pronto al suo posto determinato l'individuo adatto pienamente e non superficialmente (chè allora basta il personale inferiore generalmente pratico dei primi espedienti richiesti nel momento di urgenza) per qualunque immediata circostanza che entri nella zona delle sue attribuzioni specifiche; il numero quindi degli individui, a ciò i posti in nessun istante rimangano sguerniti, deve corrispondere proporzionatamente ai bisogni inerenti a ciascuna determinata categoria di casi tecnici.

L'enciclopedismo sarà piuttosto molto indicato per il giovane che esce da una scuola d'applicazione, il quale non sa in quale branca del suo mestiere troverà poi da occuparsi, e quindi in lui è naturale la necessità di possedere una cultura generica, non troppo minutamente specializzata; così è avvenuto sovente che, appunto perchè presso di noi molto piccola è la differenza dei corsi scolastici, per l'ingegneria industriale e per l'ingegneria civile, chi aveva seguito i corsi della prima potè dedicarsi invece alla seconda o viceversa.

Ma l'Amministrazione ferroviaria anzi contrasterebbe col proprio interesse allorchè volesse crearsi l'ingegnere enciclopedico; questo infatti sarà molto più atto ad abbandonarla alla prima occorrenza a lui vantaggiosa, stante la maggiore molteplicità di occasioni che gli si possono presentare. E ciò davvero mi pare non dovrebbe entrare nei compiti dell'Amministrazione, di costituirsi, cioè, in ufficio di preparazione pel collocamento del suo personale all'infuori di sè; resterebbe alla fin fine coi soldati più timidi o più bisognosi, senza specialisti e senza enciclopedici, ossia con un pugno di mosche.

Con la specializzazione invece se lo avvince l'individuo e tanto

Digitized by Google

più quanto più ne sappia comprendere ed assecondare lo spirito di amor proprio e di iniziativa e provocarne l'attaccamento d'affezione col dimostrare di tenere in molto conto le sue prestazioni specifiche e di essere quasi di lui bisognosa.

## VI.

L'ingegnere Francesco Crotti nella seduta del Collegio degli Ingegneri di Milano tenutasi il 2 ottobre 1891 concludeva con queste parole la sua esposizione critica sulla caduta del ponte di Mönchenstein: « Qui da noi, in Italia, gli studii teorici sulle « costruzioni in ferro sono andati sempre prendendo maggior piede, « massimamente dopo l'impulso dato agli stessi dal compianto « Castigliano. I nostri ingegneri italiani seppero compiere opere « pregevolissime ed importanti che possono stare a pari delle più « celebrate costruite all'estero, se non per mole, certo per la « somma di difficoltà superate e per la bontà tanto dell'insieme « che dei particolari. E' poi da notare che da noi il progresso « teorico andò sempre di pari passo colla più scrupolosa osser- « vanza dei criteri di una sana pratica e di una saggia prudenza. « Io credo quindi che ai nostri tecnici non resti che l'obbligo di « perseverare in questa giusta via, tanto consona al carat- « tere serio, equilibrato e in pari tempo vigoroso della nostra « Ingegneria.

« Sarà tuttavia opportuno che le grandi nostre Amministra- « zioni ferroviarie, d'accordo col R. Governo proprietario delle « linee, prendano l'iniziativa di studii coordinati e completi sullo « stato di conservazione dei nostri ponti metallici, alcuni dei quali, « e dei più importanti, contano già più di un trentennio di vita, « all'uopo di ottenere, come è sperabile, una conferma delle fa- « vorevoli previsioni fatte già all'estero sulla durata delle opere « metalliche ».

Quando ci si riporti nei giudizii alla considerazione comparativa del tempo in cui ciascuna delle nostre opere fu eseguita (mi riferisco a quelle studiate da competenti) si deve concordare con l'ing. Crotti sulla bontà intrinseca della maggior parte delle opere stesse dal punto di vista dei tipi e delle calcolazioni, tenuto conto dello stadio della scienza e della tecnica di siffatte costruzioni nella successione del tempo.

Perchè sarebbe irragionevole fare critiche a fondo, per esempio, al tipo di travate così detto calabro-siculo, aventi le pareti delle travi principali costituite di sistemi multipli di barre piatte internantisi alle loro estremità fra i cantonali correnti delle nervature longitudinali sprovviste di anima, allorquando nelle visite, anche distanziate di anni, praticate a siffatte travate nessun fenomeno di deformazione permanente si trovò a deplorare in quei reticolati che non ripetesse la sua origine da difetto di costruzione non mai ampliatosi, così come raramente trovansi allentate le chiodature d'attacco di dette barre, benchè costituite da esiguo numero di chiodi, sottoposti a sforzi alternati; mentre i treni continuano a transitare con sempre più pesanti locomotive, limitate solo dalla nostra prudenza.

Si rifletta che parecchie grandi travate continue della linea jonica, in seguito all'asportazione di spalle o di pile, o caddero nei fiumi, o rimasero a sbalzo ad un'estremità, o rimasero sospese a corda molla su lunghezza di due luci consecutive (come avvenne della travata sul Po a Borgoforte), senza che per questo siano state mai sostituite; quelle travate sono precisamente del tipo calabro-siculo e trovansi in servizio ancora oggidì, esempio classico che sembrerebbe sconfessare ogni più sottile ragionamento teorico sull'insufficienza pericolosa di quei reticolati multipli di barre piatte.

Fu ed è tuttora prudenza conservare in opera travate che hanno subito peripezie di simile fatta? Questa è un'altra quistione; e certo nessun tecnico competente potrebbe rispondere affermativamente, malgrado la prova eccellente fin qui offerta da quelle strutture fortunate. Ed ora il famosissimo ponte sull'*Agri* – vero ponte - acrobata avendo perduto uno per volta in varie epoche tre de' suoi quattro sostegni, pur rimanendo la travata sempre in opera – bene sta risorgendo completamente nuovo per travata e per sostegni murarii, mentre altri dei ponti accidentati stanno pure per essere rinnovati nella struttura metallica, fra i quali ricordo i ponti sul *Carreri* e sul *Buonamico*, che avevano subito in epoche passate l'asportazione ciascuno di una pila. Queste, benchè tardive, eliminazioni sono da plaudirsi, perchè non bastano i risultati fortunati a comprovare la bontà di una causa o di un principio o di una consuetudine.

Rammenterò al riguardo la travata del ponte di Moudon sulla Broye in Svizzera, la quale venne nel 1894 rimpiazzata da un'opera nuova per la sola ragione che nel 1888 era stata assoggettata agli stessi identici sfortunati casi che erano toccati nel 1881 alla travata sulla Birse; l'analogia di struttura delle due travate non meno che degli inconvenienti in quelle precedenti epoche da entrambe sopportati, i quali, per la travata sulla Birse, si nutrivano forti dubbi fossero entrati per molta parte, a motivo degli sforzi anormali allora subiti dalla costruzione, nella successiva catastrofe del 14 giugno 1891, consigliò il lievo d'opera della travata di Moudon, benchè non presentasse alcun sintomo apparente di disorganizzazione.

Anche in questo caso la scuola dell'esempio ha mostrato il suo grande valore e potere.

Così fu per la catastrofe del ponte di Québec: essa valse ad attrarre l'attenzione sulla stabilità del ponte di Blasckwell's Island a New-York.

Per questa travata si dubitava potesse avvenire la fine di quella di Québec per l'aspetto che essa addimostrava di estrema leggerezza; cosicchè il Servizio dei Ponti di New-York il 9 giugno 1908 incaricò due ingegneri di fama di esaminare la sicurezza del ponte prima che fosse aperto alla circolazione.

Le conclusioni furono molto pessimiste: il progetto aveva subito varie modificazioni, senonchè, per tenere conto dell'aumento del sovraccarico, i progettisti aumentarono le dimensioni dei pezzi secondo un certo rapporto, senza tenere conto alcuno dell'aumento considerevole del peso morto che da questa amplificazione conseguiva. Si trattava del medesimo errore che era stato commesso nella revisione del progetto del ponte di Québec, pel quale non si rifecero i calcoli col peso proprio definitivo, risultante dalle variazioni introdotte, mantenendo invece quello presupposto, che era molto inferiore al reale.

Cosicchè i due ingegneri sopradetti dovettero proporre riduzioni nel peso proprio e nel sovraccarico ed inoltre limitazioni nella disposizione, nell'aggruppamento e nella concomitanza dei sovraccarichi ammessi.

Quando si consideri che anche le chiodature d'attacco delle travi trasversali di alcune travate non ancora vecchie dovrebbero soggiacere, secondo i calcoli teorici più attendibili fra quelli conosciuti, a sforzi raggiungenti i limiti di rottura, mentre al contrario dalla costruzione fino ad oggi esse non si sono riscontrate mai lente neppure in piccolo grado, bisogna convenire che le considerazioni pratiche devono pur avere il loro buono e migliore peso nell'esame del grave quesito della conservazione o della eliminazione delle vecchie opere.

Mi diceva un giorno un illustre Ingegnere, profondo conoscitore della materia, a proposito della tendenza addimostratasi nei corpi tecnici verso una determinazione regolamentata, troppo minuta e definita dei sistemi di calcolo e dei limiti da adottarsi nei progetti delle opere metalliche: « Questa specificazione è assurda « in una materia basata in gran parte sopra ipotesi non immuta- « bili e così soggetta a nuovi adattamenti ed a trasformazioni in « conseguenza di studi nuovi e di esperienze nuove. Le formole « più rigorose fra quelle note per la calcolazione delle chiodature « degli attacchi, per esempio, delle travi trasversali conducono a « ritrovare in un certo chiodo di uno dei ponti che sono sotto la « mia sorveglianza, uno sforzo di 80 chilogrammi per milli- « metro quadrato; ora quel chiodo, che già al più a 40 chilo- « grammi avrebbe dovuto rompersi, non è neppure allentato. Perchè « allora quel tipo di attacco dovrebbe essere modificato o scartato, « mentre presenta la più grande rigidità ed è da tanto tempo adot- « tato con analoghi ottimi risultati nella maggior parte dei ponti? « Se si volesse eliminare tutto ciò che non è sottoponibile a cal- « colo ben determinato, non si costruirebbero più macchine, per- « chè in esse le dimensioni del massimo numero di parti vengono « stabilite in base a formole empiriche ».

Invero, in vista dei continui progressi che fanno la metallurgia e la scienza delle costruzioni, a chiunque deve apparire affatto sconsigliabile che per regolamento si venissero a stabilire dei vincoli troppo assoluti per la compilazione dei progetti delle costruzioni metalliche.

(*Continua*)

Ing M. BERNARDI

## Sulla formazione di crinature nelle lamiere delle caldaie.

La rapida formazione delle crinature nelle lamiere delle caldaie preoccupa intensamente sia per il pericolo che esse rappresentano, sia per le loro conseguenze economiche. Il Bach, il Baumann e altri studiano coscenziosamente la grave questione e noi ci proponiamo di seguirne i lavori, che interessano molti lettori nostri.

Fig. 10.

In una breve comunicazione pubblicata nella *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* del 1911, p. 1296, il Bach richiama l'attenzione dei tecnici sull'influenza deleteria, che hanno i colpi di martello dati per allontanare le incrostazioni, affermando che questa lavorazione a cui finora si diede poca importanza, rende dura e fragile la parte della lamiera verso l'acqua.

L'esame microscopico con ingrandimenti da 20 a 50 diametri mostra l'azione funesta di questo snervamento meccanico dello strato superficiale della lamiera verso l'acqua, il che è confermato da ciò, che alcune prove fatte con lamiere di diversa età, tanto di ferro pudellato, quanto di ferro omogeneo, mostrano che la resistenza e più ancora l'allungamento aumentano notevolmente quando si tolgano circa 2 mm. di metallo dalla parte interna. Dal che si intuisce che effettivamente è snervata non la lamiera, ma solo un piccolo strato di essa che fu soggetto ad urti.

Da una lamiera di ferro omogeneo in cui era facile vedere il gran numero di colpi dati con la penna del martello, furono tolte dapprima due barrette, che fermate nella morsa si ruppero dopo pochissimi colpi di martello dati in modo che fosse tesa la superficie prima esposta all'acqua; dalle stesse barrette si tolse con la pialla un piccolo strato nella parte snervata e allora fu possibile a colpi di martello piegarle fino a 90°, senza che alcun guasto si manifestasse (fig. 10). Di altre due barrette (fig. 11) si fece la piegatura in modo che la parte che era volta verso l'acqua, avesse nell'una le fibre tese, nell'altra le compresse: la prima barretta si ruppe prestissimo, la seconda potè esser piegata fino a 180° senza guasto alcuno.

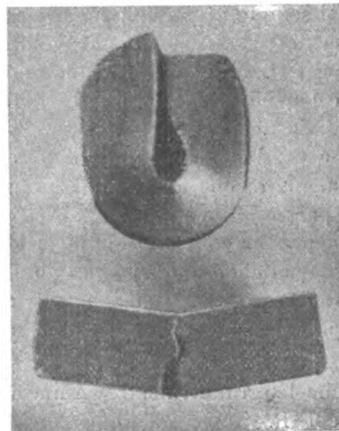



Fig. 11.

Questi due esempi caratteristici sembrano confermare l'asserto del Bach, che l'allontanamento delle incrostazioni a colpi di martello, snervi lo strato superficiale della lamiera verso l'interno e abbia nella formazione delle crinature una importanza maggiore di quanto non si credesse.

L.

## Locomotiva 2C2, n. 3101, delle Ferrovie del Nord francese.

Pubblichiamo, a complemento delle notizie già fornite, la vista della locomotiva 2C2, n° 3101 (*Baltic*) delle Ferrovie del Nord. Come è noto, di locomotive di questo tipo sono stati costruiti due esemplari soltanto; una munita di caldaia a tubi d'acqua del tipo già descritto (1) e l'altro di caldaia di tipo normale: ambedue le caldaie sono munite di surriscaldatore e timbrate a 16 kg/cm².

Non staremo qui a ripetere la descrizione delle caldaie a tubi d'acqua

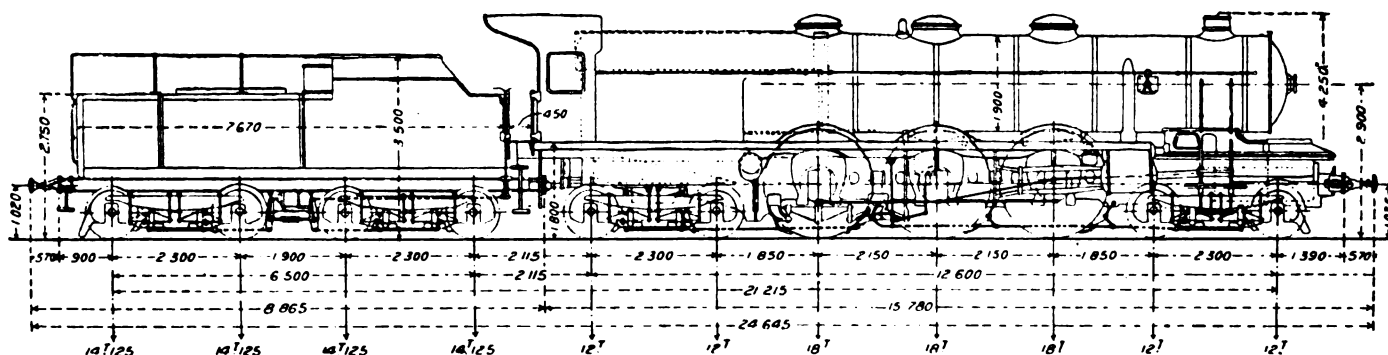



Fig. 12 — Locomotiva 2C2, n. 3101, delle Ferrovie del Nord Francese. - *Elevazione*.

Fig. 13. - Locomotiva 2C2, n. 3101, delle Ferrovie del Nord francese. - *Vista*.

(1) Vedere « Le Locomotive a vapore all'Esposizione Internazionale di Bruxelles, 1910 » Ing. I VALENZIANI. - 1 vol., 150 pag., 62 fig., 3 quadri e 2 tavole. L. 4,00 (Abbonati e Soci del C. N. I. F. I., L. 2,00).

Digitized by Google

studiate e adottate nelle nuove locomotive 2B2, n° 2741 e *Baltic*, nè dell'apparato motore compound a quattro cilindri, già data dall'Ingegnere I. Valenziani nella sua Relazione sulle locomotive a vapore all'Esposizione di Bruxelles 1910, pubblicata su queste colonne.

Diremo che questa locomotiva *Baltic* è destinata a rimorchio dei treni del *Nord Express* o *Baltic Express*, o *Express* delle Capitali, che infatti corre tra Parigi, Bruxelles, Berlino e Pietroburgo. I treni suddetti pesano in generale 400 tonn. e la *Baltic* li rimorchia, su tratti pianeggianti, alla velocità oraria di 120 km. sviluppando nei suoi cilindri una potenza di 2000 HP.

---

## I lavori portuali di Kobé (Giappone).

Benchè il Giappone possegga 35 porti aperti al commercio internazionale, quelli di Yokohama e di Kobé assorbono l' 80 °/₀ del complessivo movimento commerciale marittimo: di questi due, il porto di Yokohama, occupa il primo posto per quanto concerne il valore del traffico, mentre quello di Kobé è il primo emporio commerciale marittimo dell'Impero. Ciò si spiega col fatto che Yokohama è il porto di Tokio, la capitale, mentre Kobé è il porto di Osaka, la Manchester giapponese, a cui è collegata per via marittima, e con ferrovie, tramvie e strade ordinarie. Inoltre altre città, come Kyoto, Kure, Kimeji, Okoyoma, Hiroshima etc. sono in facile comunicazione con Kobé.

Per quanto riguarda la comunicazione col continente, Kobé è a otto ore di ferrovia da Tsuruga, il nuovo porto d' accesso occidentale giapponese, il quale dista da Vladivostock per 36 ore di navigazione, in maniera che il viaggio Londra-Kobé può essere effettuato in 16 giorni, *via* transiberiana.

Il porto di Kobé è esposto a mezzogiorno, riparato dal Monte Rokko e diviso in due da una lingua di terra, specie di ponte naturale: la parte orientale è detta Kobé, quella occidentale Hyogo. Benchè quindi Kobé possa essere considerato come porto naturale, lo sviluppo continuo del movimento commerciale richiese importanti lavori di miglioramento per far fronte alle sempre nuove esigenze. Così nel maggio del 1907 vennero iniziati i lavori del piano regolatore, preventivati per una spesa complessiva di 42 milioni e per un ricoprimento di circa 27 ettari.

Quattro ponti, gettati normalmente alla costa, assicureranno una lunghezza di banchina di 2600 m., con tirante variabile da 9,15 a 11 m., capace di ricevere ben 19 navi di grande stazza.

Il fondo del porto è costituito essenzialmente da sabbia e materiale sciolto, talchè la costruzione dei ponti riesce estremamente difficile. Si ricorse quindi all'impiego di elementi cellulari in cemento armato simili a quelli utilizzati nel porto di Zeebrugge nel Belgio, ma per la loro posa fu impiegato un altro procedimento, al quale accenniamo brevemente, desumendo dati e illustrazioni dall'*Engineer*.

I cassoni vengono costruiti in un cantiere costituito da due pilastri innalzati dal fondo marino distanti 41,65 m. da asse ad asse (fig. 14);

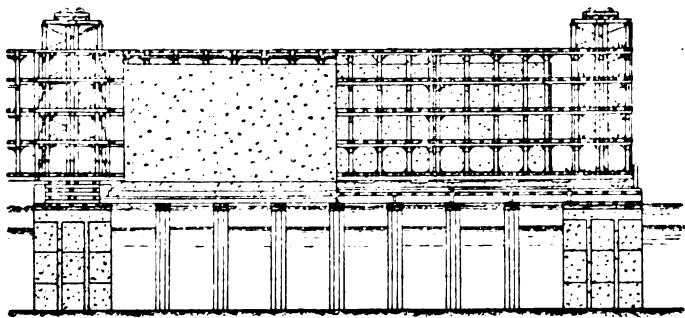



Fig. 14. — **Cantiere per la costruzione dei blocchi.** - *Elevazione.*

tra due pilastri sono interposti 7 gruppi di pali di legno distanti 4,58 m. da asse a asse, la cui estremità superiore emerge di poco dal livello dell'alta marea. Ai lati del cantiere sono innalzate delle impalcature per la costruzione dei blocchi, di cui una è mobile per permettere la rimozione di un cassone finito.

Per il trasporto dei cassoni dal cantiere alla linea di affondamento si utilizza un dock galleggiante costituito da otto pontoni disposti come i denti di un pettine (fig. 15), i quali, quando il dock si approssima al cantiere, penetrano nei vani compresi fra le file dei pali; vuotando i pontoni, si determina il sollevamento del dock. Il cassone allora viene ad essere sostenuto dai pontoni stessi e può essere trasportato alla linea di affondamento.

I cassoni sono chiusi al fondo, talchè possono galleggiare: il loro peso varia da 1.900 ÷ 2.400 tonn. e le loro dimensioni sono: lunghezza 36,30 m., altezza 10,82 ÷ 12,68 m., larghezza 7,32 ÷ 9,15 m. alla base e 7,32 m. all'estremità superiore. Ogni cassone è diviso in venti scomparti, aperti superiormente, mediante pareti in calcestruzzo.

Il fondo del mare sul quale il cassone deve essere affondato, viene livellato: quindi il cassone viene trasportato sul posto, e dopo esser

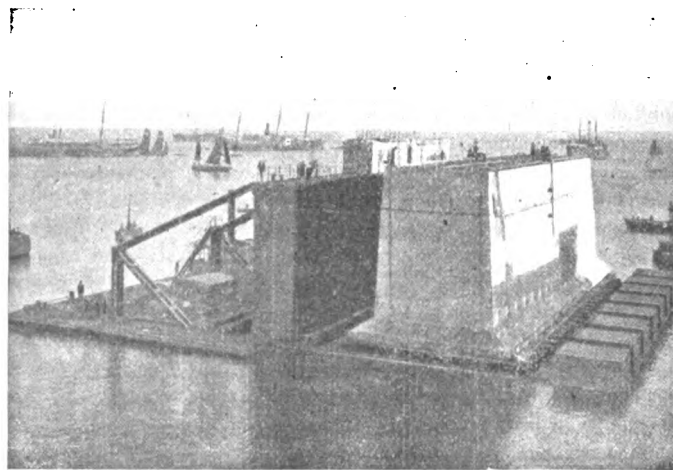



Fig. 15. — **Vista del dock galleggiante con masso cellulare.** - *Vista.*

stato immerso in acqua si getta nel suo interno la quantità di calcestruzzo necessaria per l'affondamento. La bocca del cassone è allora a 0,60 m. dal livello della bassa marea e siccome la marea sale di 1,50 ÷ 1,80 m., ne segue che il cassone viene in seguito ad essere coperto nell'alta marea, da 0,90 ÷ 1,20 di acqua.

A fine di permettere la continuazione dei lavori anche nei periodi di alta marea, si impiega una specie di prisma vuoto in lamiera d'acciaio che ripara quattro scomparti di un cassone, prisma che emerge dal livello delle acque (fig. 16). Si può quindi, con pulsometri, vuotare

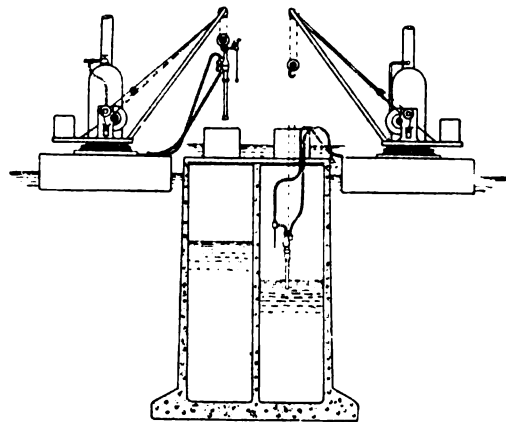



Fig. 16. — **Disposizione per la vuotatura dei cassoni dell'acqua e il conseguente riempimento di calcestruzzo.** - *Elevazione.*

gli scomparti stessi e riempirli di calcestruzzo o di sabbia a seconda che trattasi di scompartimenti prossimi al paramento del muro o di quelli posteriori.

Il dock galleggiante è munito di due motrici a vapore alternative che azionano ognuna una pompa centrifuga; le caldaie che forniscono il fluido motore alle motrici formano contrappeso del dock stesso.

Nel porto di Kobé esistono tre cantieri per la costruzione dei cassoni, che richiede tre mesi per ognuno di essi: la posa dei 79 cassoni richiederà, impiegando un solo dock, circa sette anni.

Il nuovo porto avrà delle tettoie di acciaio coprenti una superficie di 56.000 m², 50 cabstani elettrici e 59 gru elettriche fisse e mobili, della potenza variabile da 30 ÷ 50 tonn. nelle prime e da 1,5 a 5 tonn. nelle seconde.

Due bacini misureranno 146,40 m. di larghezza ed un terzo 164,70 m. Una scogliera frangiflutti misurerà tre km. circa di lunghezza.

Si prevede che i lavori potranno essere terminati nel 1917: essi potranno essere accelerati con l'impiego di un secondo dock.

G. P.

---

Digitized by Google

## NOTIZIE E VARIETA'

**Ferrovia Iseo-Rovato.** — Ai primi di settembre è stata aperta all'esercizio la ferrovia Iseo-Rovato, concessa alla « Società Nazionale di Ferrovie e Tramvie » con la Convenzione stipulata il 4 luglio 1909 ed approvata con R. Decreto del successivo 25 novembre.

Riservandoci di pubblicare quanto prima una completa monografia sulla nuova linea, diamo le seguenti notizie.

Finora i passeggieri e le merci provenienti dalla Val Camonica e diretti a Milano, o viceversa, dovevano far capo a Brescia, percorrendo i due lati del triangolo Iseo-Brescia-Rovato; colla costruzione della nuova linea il voto delle popolazioni interessate è stato realizzato, con notevole vantaggio di quanti, per i commerci e le industrie e per scopi turistici, da Milano frequentano la Val Camonica. S' imponeva d'altra parte dal punto di vista degli interessi militari collegare alla grande rete una linea di confine, con un tracciato pianeggiante e con un armamento che non imponesse limitazioni al transito dei carri, come avveniva sulla Brescia-Iseo, armata colle modalità del III tipo delle ferrovie complementari, e che presenta nella seconda parte un tracciato molto accidentato.

La nuova linea, che completa la rete ferroviaria esercitata dalla stessa Società concessionaria in provincia di Brescia, parte dalla stazione di Iseo, comune colla Brescia-Iseo e la Iseo-Edolo, e, dopo un breve tratto comune con questa costeggia a monte la Brescia-Iseo per circa 600 m.; quindi, attraversato con una galleria di 300 m. il blocco montuoso al cui piede corre la Brescia-Iseo, la sorpassa al km. 2.300, prendendo da questo punto la direzione di Rovato, dove arriva dopo un percorso di 15 km. toccando le stazioni e fermate di Borgonato Adro, Bornato (dalla quale si stacca un tronco destinato a raccordare la Iseo-Rovato colla Brescia-Iseo), Cazzago e Rovato Città.

La linea fa capo alla stazione di Rovato-Borgo, raccordata a quella delle Ferrovie dello Stato.

Essa è in gran parte in orizzontale e con pendenze lievi, che non superano mai il 10 $^{\circ}/_{\circ\circ}$: il raggio minimo delle curve è di m. 300, e le modalità d'armamento sono quelle del I tipo delle ferrovie complementari. Essa sarà esercitata con quattro coppie di treni giornalieri, coincidenti a Iseo con quelli diretti e provenienti dalla Val Camonica.

---

**La rete ferroviaria abruzzese.** — La regione abruzzese, vasto quadrilatero che si estende dal Tronto al Trigno, e dall'Adriatico alle catene del subappennino romano, e che misura 16.529 kmq. di superficie, non ha mancato di prendere parte, per quanto consentivano le peculiari condizioni etniche e geofisiche, al notevole risveglio economico che si è venuto affermando in questo primo cinquantennio di vita nazionale.

L'Abruzzo, data la sua particolare caratteristica montuosa (là si innalzano le più alte e alpestri giogaie dell'Appennino centrale, e cioè quella del Gran Sasso, della Maiella, del Velino, Sirente, etc.) difetta di rapidi mezzi di comunicazione; ma ove questi furono costruiti ad esercitare l'alta loro funzione economica, non mancarono notevoli affermazioni di attività umana.

Fig. 16. — **Rete ferroviaria abruzzese.** - *Planimetria generale.*

Sono noti gli impianti idroelettrici della valle del Pescara: lo sfruttamento delle miniere di roccia asfaltica di S. Valentino; la fertilità della conca fucense, del piano di Sulmona e di Aquila; è noto come le vallate del Sagittario, del Sangro, del Vomero si aprano a nuove industrie e sul mare sorgano per essi nuovi sbocchi commerciali come quello di Ortona, Punta Penna e Pescara.

Sono note altresì le bellezze naturali della regione ed i soggiorni montani deliziosi, che provvidi istigamenti di governanti e regolate audacie indigene potrebbero portare a efficacia competizione con quelli d'oltre alpe.

E questo sviluppo, che va affermandosi sempre più, riceverà un impulso efficace con l'attuazione di un razionale programma di costruzioni ferroviarie e tramviarie, di impianti di servizi automobilistici che rendano possibile lo scambio dei prodotti e facilitino il movimento dei forestieri, che in quelle regioni di alto interesse geologico, etnico e turistico potrebbe essere fonte di un'industria rigogliosa.

E poichè in questi giorni l'attuazione di questo programma è stato spinto ancora un po' più innanzi, riteniamo opportuno richiamare l'attenzione dei nostri Lettori sullo stato attuale delle comunicazioni in Abruzzo e sul suo ulteriore sviluppo.

***

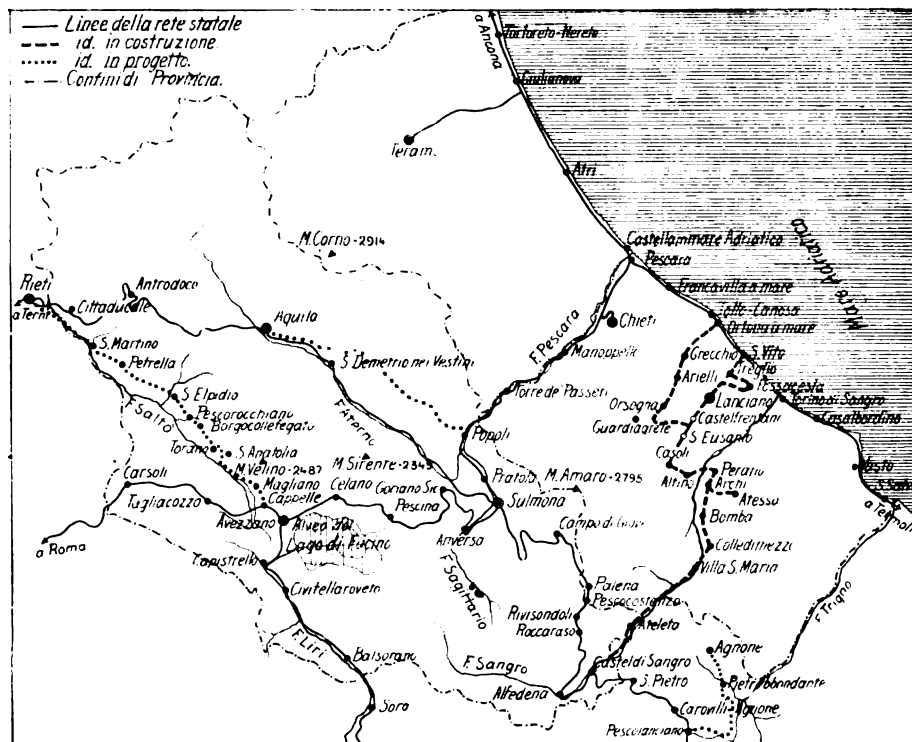
La particolare conformazione del terreno rese in Abruzzo difficili le costruzioni ferroviarie, le quali hanno dovuto necessariamente seguire il litorale e svolgersi nei profondi solchi e nelle conche che isolano i massicci del Gran Sasso e della Maiella.

Ond' è che la Provincia di Chieti è percorsa dalla ferrovia solo ai confini e più precisamente dalla litoranea Ancona-Termoli a quello orientale, dalla Sulmona-Castellammare in quello settentrionale e da un breve tratto dalla Sulmona-Isernia in quello occidentale: al confine meridionale mancano assolutamente. L' interno della Provincia rimane dunque tagliato fuori di ogni utile contatto con la rete ed i prodotti di Casoli, Atessa, Bomba etc. aumentano di lire 1,50 ÷ 2,00 al quintale nel loro costo per raggiungere la più prossima stazione ferroviaria.

In analoghe condizioni è la Provincia di Teramo, la quale è percorsa dalla ferrovia solo ai confini meridionale, orientale e settentrionale: il capoluogo Teramo è collegato alla litoranea mediante un tronco lungo 26 km. In migliori condizioni è la Provincia di Aquila percorsa da quattro linee e cioè: la Sulmona-Terni, che segue le valli dell'Aterno e del Velino; la Roma-Sulmona che valica l'Appennino con la galleria di Carrito-Ortona; la Sulmona-Isernia e la Avezzano-Roccasecca, lungo la valle del Liri.

Nella tabella seguente riportiamo qualche dato sulle linee ferroviarie ed i tronchi che interessano la regione abruzzese.

| LINEE | Lunghezza km. | Provincie attraversate | Lunghezza in territorio abruzzese km. |
|---|---|---|---|
| Roma-Castellemmare . | 240 | Aquila-Teramo-Chieti . | 170 |
| Ancona-Termoli . . . | 236 | Teramo-Chieti . . . . | 117 |
| Terni-Sulmona . . . | 164 | Aquila . . . . . . . | .114 |
| Sulmona-Isernia . . . | 129 | Aquila-Chieti . . . . | 77 |
| Giulianova-Teramo . . | 26 | Teramo . . . . . . | 26 |
| Avezzano-Roccasecca . | 80 | Aquila . . . . . . . | 38 |

Questa la Rete esercitata dallo Stato, la quale per seguire generalmente le vie naturali ha dovuto lasciare prive di facili comunicazioni le estese regioni montuose comprese fra quelle vie naturali.

In questi ultimi tempi però vennero studiati diversi progetti di linee ferroviarie di penetrazione in regioni completamente sprovviste; noi diremo in succinto di quelli che vennero attuati (ferrovia Sangritana o Appennino-Adriatico) o presentano grande probabilità di attuazione (ferrovia Pescolanciano-Agnone e Rieti-Avezzano; tramvia Aquila-Popoli).

***

Abbiamo accennato agli impianti automobilistici. Prima di intrattenerci sui progetti ferroviari di cui sopra, stimiamo opportuno riportare dal *Bollettino Ufficiale del Ministero dei Lavori Pubblici*, i dati seguenti relativi alle linee d'automobili in servizio pubblico finora aperte all'esercizio.

*Aquila:* da Avezzano a Villovallelonga. — *Chieti*: dalla stazione ferroviaria di Vasto all'abitato di Gissi. — *Id.* da Casoli alla stazione ferroviaria di Torino di Sangro. – *Teramo* dalla stazione ferroviaria di Montesilvano a Penne.

Un notevole sviluppo si avrà ben presto, perchè delle 50 nuove linee automobilistiche che dovranno, secondo quanto disse il Ministro dei Lavori Pubblici nel suo discorso a Coviglaio (1) nello scorso anno, sei saranno stabilite in Abruzzo e cioè Atri Città - Atri Stazione; Città S. Angelo - Montesilvano; Scanno Città - Scanno Stazione; Chieti - Lanciano; Aquila - Avezzano; Aquila - Antrodoco.

(*Continua*). G. P.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1910, n° 18, pag. 275.

# PARTE UFFICIALE

## Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

ROMA – 70, Via delle Muratte – ROMA

### Verbale della seduta del Consiglio Direttivo del 2 luglio 1911.

Nella sede del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani alle ore 8 di domenica 2 luglio 1911, si è riunito il Consiglio Direttivo per discutere il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

1° *Discussione circa la Relazione da presentarsi a S. E. il Ministro dei LL. PP. sull'ordinamento dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato.*
2° *Discussione di proposte da presentarsi al Comitato dei Delegati per l'Organo ufficiale del Collegio.*
3° *Nomina della Commissione aggiudicatrice del premio* Ing. Pietro Mallegori, Socio fondatore del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani.
4° *Proposta di sussidio alla vedova dell' ing. Ugo Bortolotti.*
5° *Soci morosi per gli anni 1909-1910.*
6° *Eventuali.*

Sono presenti i Vice-Presidenti ingg. Lanino e Confalonieri ed i Consiglieri ingg. Bo, Canonico, Dore, Salvi e Taiti.

Presiede il Vice-Presidente ing. Lanino.

Il Presidente, dichiarata aperta la seduta, comunica quanto, circa i primi due punti dell'Ordine del giorno, sarebbe sua intenzione di riferire al Comitato dei Delegati ed il Consiglio in seguito ad esauriente discussione, unanimemente approva, facendo proprie le proposte della Presidenza.

Il Presidente informa quindi che col 30 giugno 1911 è scaduto il termine per la presentazione delle domande di concorso al premio *ingegnere Pietro Mallegori, Socio fondatore del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani*, costituito dalla somma di L. 500, tra i Soci del Collegio autori di memorie pubblicate originalmente nel periodico *L'Ingegneria Ferroviaria*, Organo ufficiale del Collegio, nel triennio luglio 1908-giugno 1911. Comunica che al concorso si è presentato, unico concorrente, il Socio ing. Ippolito Valenziani con la sua memoria relativa alle « Locomotive a vapore all'Esposizione Internazionale di Bruxelles (1910) » ed invita il Consiglio a procedere alla nomina della Commissione che, giusta l'art. 5 del relativo regolamento, dovrà procedere all'aggiudicazione del premio. Detta Commissione risulta costituita dai Soci: cav. ing. Giulio Forlanini, Bologna — comm. ing. Giuseppe Monacelli, Milano — prof ing. Filippo Tajani, Milano — ing. Umberto Leonesi, Roma — ing. Enrico Levi, Milano.

Il Consiglio, dopo ciò, presa in esame la proposta fatta dal Delegato ing. Anghileri anche a nome dei Colleghi della Circoscrizione di Milano, di corrispondere alla desolata vedova ed agli sventurati orfani del Socio ing. Ugo Bortolotti, un sussidio da prelevarsi sul *Fondo di soccorso delle vedove e degli orfani dei Soci del Collegio*, considerata l'eccezionalità del caso veramente pietoso, delibera di sottoporre all'approvazione del Comitato dei Delegati tale proposta per la somma di L. 500.

Presa visione del numero e del nome dei Soci morosi per gli anni 1909 e 1910 il Consiglio dà mandato alla Presidenza di continuare ed esperire tutte le possibili pratiche presso tali Soci affine di indurli a mantenere i loro impegni.

Il Presidente quindi propone ed il Consiglio delibera che, conformemente a quanto fu deliberato nella seduta del Consiglio Direttivo del 9 febbraio c. a., all'esazione delle quote sociali, non ancora riscosse direttamente dal Collegio, si provveda a mezzo dei Delegati.

Taiti propone che, analogamente a quanto praticasi da tutte le Associazioni congeneri alla nostra, sia consentito che i Delegati incaricati delle riscossioni possano disporre di una percentuale variabile dal 3% al 5% sull'importo delle quote riscosse per far fronte alle spese di esazione. Il Consiglio approva deliberando di presentare tale proposta al Comitato dei Delegati.

Il Consiglio infine delibera di corrispondere all'impiegato del Collegio sig. Piccardo un compenso di L. 35 per lavori speciali fatti per conto del Collegio in questi ultimi tempi, e ciò senza pregiudizio dell'eventuale gratificazione straordinaria che in seguito il Consiglio credesse di deliberare a favore del personale del Collegio.

Il Consiglio infine delega il suo Vice Presidente ing. Lanino a rappresentare il Collegio al Congresso Internazionale delle Applicazioni Elettriche ed affida al Consigliere ing. Lattes la rappresentanza stessa per il Convegno della Strada indetto dal Touring Club Italiano.

Letto ed approvato seduta stante

La seduta è tolta alle ore 10.

*Il Vice Presidente*
P. LANINO

*Il Segretario Generale*
C. SALVI.

### Verbale dell'adunanza del Comitato dei Delegati del 2 luglio 1911.

Il Comitato dei Delegati si è riunito il 2 luglio 1911, alle ore 10, nella Sede del Collegio, per discutere il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

1° *Lettura e discussione della Relazione predisposta dalla Presidenza sull' « Ordinamento dell' Amministrazione delle Ferrovie dello Stato ».*
2° *Provvedimenti relativi al Periodico, Organo Ufficiale del Collegio.*
3° *Eventuali.*

Sono presenti: i Vice-Presidenti ingg. Lanino e Confalonieri; i Consiglieri Bo, Canonico, Dore, Lattes, Taiti e Salvi; i Delegati ingegneri Zanetti della V Circoscrizione; Quattrone, Sizia e Tonni-Bazza dell' VIII; Mazier e Renda della IX.

Si fanno rappresentare mediante regolari deleghe: della II Circoscrizione: Ballanti da Bo e Dall'Ara da Salvi; della V: Simonini, Lombardini e Selleri da Taiti; della VI: Pugno da Dore, della IX: Goglia da Renda.

Hanno scusato l'assenza i Delegati ingg. Lavagna della II Circoscrizione e Trombetta della IV.

Presiede il Vice-Presidente ing. Lanino.

Si approva il verbale della precedente adunanza.

Il Presidente riferisce circa le risposte al noto questionario sullo « Ordinamento dell' Amministrazione delle Ferrovie dello Stato » pervenute dai Soci del Collegio, in base alle quali la Presidenza ha predisposta una relazione puramente obbiettiva e come tale senza conclusioni proprie, che espone per sommi capi al Comitato, leggendo quindi la lettera con la quale detta Relazione sarà presentata a S. E. il Ministro dei Lavori pubblici. Il Comitato approva.

Il Presidente, passando al secondo punto dell'Ordine del giorno, comunica anzitutto al Comitato che la Presidenza del Collegio per regolarità amministrativa, a termini del contratto vigente con la Cooperativa Editrice dell' *Ingegneria Ferroviaria*, ha data disdetta all'Amministratore della Cooperativa medesima del contratto suddetto che verrà a scadere col 31 dicembre 1911 e che tale disdetta è stata regolarmente confermata.

Digitized by Google

Con ciò la Presidenza del Collegio non ha inteso di troncare la continuazione delle pratiche con la Cooperativa, con la quale sarebbe lieta di poter raggiungere l'accordo sia per doveroso riguardo verso la Cooperativa stessa, sia anche nell' interesse del Collegio. Nelle trattative fatte finora, che succintamente espone, non si è potuto però raggiungere sino ad ora tale accordo.

Il Presidente precisa quali siano i concetti fondamentali cui deve ispirarsi secondo il Consiglio Direttivo l' azione del Collegio a questo riguardo. Al Congresso di Genova fu deferito al Consiglio Direttivo il mandato di rendere il Giornale del Collegio più rispondente alle esigenze del nostro Istituto e nelle successive riunioni dei Delegati si convenne anche nel concetto di promuovere un nuovo Periodico se ciò apparisse necessario al raggiungimento dello scopo prefissato.

Appunto per questo la Presidenza, pur proseguendo le trattative colla Cooperativa, preoccupata però del fatto che tali trattative possano non sortire l' esito desiderato, ha già gettato le basi per la eventuale fondazione di un nuovo Periodico, il quale possa essere diretta emanazione del Collegio e che possa essere condotto ad assumere quella importanza nel campo tecnico ferroviario che dal Collegio stesso è desiderata. Lieto di poter comunicare che il risultato di tali studi è più che soddisfacente: separando l'Organo tecnico, che potrebbe essere pubblicato mensilmente, dal *Bollettino ufficiale* del Collegio da pubblicarsi quindicinalmente; improntando la parte tecnica del Periodico al concetto di mettere in evidenza ciò che di nuovo e di migliore si attua in Italia del campo ferroviario e dando in esso larga parte ad una ben compilata *Rivista delle Riviste*, il Giornale sarebbe bene accolto dalla Direzione generale delle Ferrovie dello Stato la quale si è dichiarata pronta ad assicurargli i suoi autorevoli ed efficaci appoggi.

Per la redazione di tale Periodico egli impegnerebbe, se sarà desiderato, la sua personale responsabilità, ma prima di proseguire in tale ordine di pratiche sempre parallelamente alle trattative con la Cooperativa Editrice dell' *Ingegneria Ferroviaria*, gli è necessario di conoscere il pensiero del Comitato dei Delegati e pertanto apre la discussione sulle comunicazioni e dichiarazioni ora fatte.

Zanetti osserva non sembrargli opportuno che il Collegio fondi un nuovo Giornale che, come è stato prospettato dal Presidente, diverrebbe una emanazione pressochè ufficiale dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, sia perchè il Giornale stesso rivestirebbe un carattere che potrebbe non interessare tutti i soci, sia allo scopo commerciale perchè ne risulterebbe probabilmente una pubblicazione poco letta. Per queste considerazioni e per quella che non gli sembra che il Collegio non sia adatto a provvedere direttamente alla pubblicazione di un Periodico, costituendo ciò un'azienda essenzialmente commerciale, egli è del parere che convenga al Collegio di continuare a servirsi dell' *Ingegneria* non escludendo che nel Comitato di Consulenza di questa sia opportuno abbia parte una rappresentanza del Collegio e che a favore dell' *Ingegneria* stessa vada la collaborazione della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato. Nè può essere d'accordo con la Presidenza del Collegio nel ritenere necessario che la Cooperativa non debba dare ad altri che ai Soci del Collegio il proprio giornale a prezzi di favore, mentre appunto con tale mezzo il Periodico potrebbe assicurarsi una più larga base ed una maggiore diffusione e conseguentemente raggiungere i miglioramenti da tutti desiderati.

Il Presidente replica facendo presente di aver già detto che egli farà quanto è possibile per raggiungere l' accordo con la Cooperativa affinchè *L' Ingegneria Ferroviaria*, ciò che costituirebbe in massima dei desiderabili anche per ragioni di interesse pratico. Replica quindi alle altre osservazioni fatte dall' ing. Zanetti concludendo non sembrargli ammissibile da parte del Collegio alla rinunzia ai due punti fondamentali che ha già esposti.

Zanetti insiste nella convenienza di stabilire un contratto fra Collegio e Cooperativa che soddisfacendo agli interessi dell'uno non leda quelli dell'altra: prenda pure larga parte il Collegio alla redazione del periodico, ma lasci completamente alla Cooperativa, che ne è la proprietaria, di curarne la parte amministrativa.

Tonni-Bazza avrebbe desiderato che il Collegio, senza l'eventualità di creare antagonismi o dissidi, avesse presa parte più diretta dell'Amministrazione della Cooperativa, ciò che avrebbe potuto fare giacchè la gran maggioranza degli azionisti di questa sono Soci del Collegio.

Il Presidente espone come il Collegio abbia voluto tenersi da qualsiasi ingerenza nell'Amministrazione della Cooperativa appunto per un atto di delicatezza verso di questa e conclude presentando il seguente Ordine del giorno affinchè con una votazione possa il Comitato dei Delegati esprimere il suo avviso sul tema in discussione:

« Il Comitato dei Delegati dà mandato di fiducia al Consiglio Di« rettivo e per esso al Vice-Presidente ing. Lanino di continuare e « portare a compimento le trattative con la Direzione generale delle « Ferrovie dello Stato e con la Società Anonima Cooperativa fra In« gegneri Italiani, Editrice del Periodico *L' Ingegneria Ferroviaria*, « allo scopo di costituire un Organo tecnico di esclusiva Ingegneria fer« roviaria che sia diretta emanazione del Collegio e che come tale « venga distribuito a condizioni di favore unicamente ai Soci del Col« legio stesso.

« Si riserva l' approvazione del programma tecnico-finanziario che « la Presidenza dovrà presentare improrogabilmente entro il mese di « agosto 1911 ».

Zanetti domanda la sospensiva sulla seconda parte dell'Ordine del giorno.

Il Presidente dichiara di non potere accettare tale sospensiva che messa ai voti viene respinta.

Messo ai voti l'Ordine del giorno viene approvato da tutti i presenti tranne che dall' ing. Zanetti.

Il Presidente, esposto il caso pietoso della morte del Consocio ingegnere Ugo Bortolotti, avvenuta giorni or sono improvvisamente a Gallarate, riferisce la proposta del Consiglio Direttivo, che, in vista delle condizioni in cui sono rimasti gli orfani e la vedova del compianto Collega e della eccezionalità del caso, sia loro corrisposto un sussidio di L. 500 da prelevarsi sul fondo di soccorso delle vedove e degli orfani dei Soci del Collegio. Il Comitato approva.

Il Presidente riferisce inoltre sulla proposta del Consiglio Direttivo di mettere a disposizione dei Delegati incaricati della riscossione delle quote sociali una percentuale variabile dal 3 % al 5 % sull' importo delle quote riscosse onde far fronte alle spese di esazione ed il Comitato approva.

Il Presidente espone infine che per il lavoro fin qui compiuto dalla Presidenza del Collegio vi è stata una non lieve eccedenza di spesa sulla somma stabilita nel preventivo del corrente anno per stampa, eccedenza che domanda al Comitato di voler ratificare.

Dopo altre comunicazioni della Presidenza circa il Congresso del 1911 e le deliberazioni prese dal Consiglio Direttivo in ordine all'aggiudicazione del « Premio Mallagori », la seduta è tolta alle ore 12.

*Il Vice-Presidente*
P. Lanino.

*Il Segretario Generale*
C. Salvi.

## NECROLOGIA.

Il 1° agosto u. s. cessava di vivere in Firenze il

**Comm. Ing. FRANCESCO SAVERIO AGAZZI**

Nacque in Bergamo il 1° novembre 1840. Laureatosi a Torino entrò da prima a far parte del R. Commissariato per le Strade Ferrate e nel 1869 passò alle Ferrovie Romane come Capo dell' Ufficio centrale del Materiale e della Trazione e poi vi fu promosso nel 1876 Capo del Servizio stesso.

In tale sua qualità fu nel 1885 assegnato alla Rete Adriatica e coprì il posto di Capo servizio del Materiale mobile fino al 1902 quando fu nominato Direttore dell'Esercizio.

Il 1° giugno 1905, a sua domanda, fu collocato a riposo e le Ferrovie dello Stato lo vollero Membro aggregato dell'Ispettorato Centrale.

Durante la sua lunga carriera ebbe molteplici e delicati incarichi, fece parte di varie Commissioni portando ovunque quel senso pratico ed equanime che fu il suo maggior pregio.

Per oltre 36 anni fece parte della famiglia ferroviaria italiana e fu esempio di rettitudine e di tatto squisito. Stimato dai superiori e colleghi, amato dai dipendenti per le sue doti di mente e di cuore lasciò largo compianto in quanti lo conobbero, ed il *Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani*, che lo annoverò fra i suoi Soci fondatori invia alla famiglia le più sincere condoglianze alle quali si associa *L'Ingegneria Ferroviaria*.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Giulio Pasquali, *Redattore responsabile*.

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi, 12

Digitized by Google

# POLDIHÜTTE MILANO

Studio e Deposito: Via Principe Umberto N. 14

ACCIAIERIE AL CROGIUOLO

Acciaierie Martin-Siemens - Forgie - Laminatoj - Trafilerie - Laminatoi a freddo

Fabbrica di Proiettili e Materiale da Guerra

FABBRICA DI MOLLE

**ACCIAJ PER UTENSILI di ogni qualità per la lavorazione dei metalli e del legno**

Acciaj RAPID marche " MAXIMUM „ e " OOOx „ di elevatissimo rendimento - Acciaj per utensili da Tornio, Pialla, Strozzatrici, Frese, Trapani (qualità speciali per la lavorazione di materiali durissimi).

ACCIAJ PER FRESE in barre e dischi forgiati e ricotti.

Acciaj per punte ad elica, Maschi Alesatori, Cuscinetti da filettare (Fornitori delle più importanti fabbriche di punte ad elica Nazionali Estere)
Acciaj per Punzoni, Buttaruole, Scalpelli, Lame da cesoie, Tagliuoli, Martelli, Mazze, Seghe, per Fustelle.

Acciai EXTRA TENACE DURO e EXTRA TENACE DOLCE per matrici e stampi a freddo e a caldo - ACCIAJ PER LIME.
ACCIAJ PER ACCIAIARIE E ACCIAJ SALDABILI - ACCIAJ PER MOLLE DI QUALSIASI GENERE.

MOLLE DI QUALSIASI TIPO

a Balestra, a Bavolo, ad Elica per veicoli ferroviari e tramviari, ecc.

PEZZI FUCINATI E STAMPATI

Masselli per costruzione di locomotive in acciaio al crogiuolo e Martin-Siemens.

GRANDI LAME DA CESOIE FINITE

FILO DI ACCIAIO TRAFILATO PER TUTTI GLI USI

La " Poldihütte „ garantisce la fornitura di qualità d'acciaio assolutamente corrispondenti all'uso dietro indicazione di questo.



# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria** - **Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-18** e **62-98**

GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO

D'OGNI QUALITA

**Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:**

**5 Diplomi d' Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Medaglia d'Oro**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
**CINQUE GRANDI PREMI**
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano. Funzionerà nei primi mesi del 1911).

I nuovi impianti — attualmente in via di esecuzione — furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate, L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

**LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO** è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

**Materiale rotabile.** Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

**Materiale fisso.** Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

**Materiale per ponti e tettoie.** Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

SOCIETA' ANONIMA (Sede in Livorno)

**Ing. CARLO BASSOLI**

**Stabilimenti in Livorno** (Toscana) **e Lecco** (Lombardia)

CATENE con traversino, e catene a maglia cortissima di qualunque dimensione per marina, ferrovie, miniere ecc., di altissima resistenza.

Banco di prova di 100.000 kg., lungo 30 m., il solo esistente in Italia nell'industria privata

Direzione ed Amministrazione: LIVORNO

**CATENE**

TELEFONO 168

**ING. NICOLA ROMEO & C°.**

Uffici - 35 Foro Bonaparte TELEFONO 28-61

**MILANO**

Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**

di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI

ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI

a mano ad avanzamento automatico

ROTATIVI

IMPIANTI COMPLETI di perforazione A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

E MARTELLI PERFORATORI

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.

LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.

Acciaierie "STANDARD STEEL WORKS"

PHILADELPHIA Pa U. S. A.

**Cerchioni, ruote cerchiate di acciaio, ruote fucinate e laminate, pezzi di fucina, pezzi di fusione, molle**

Agenti generali: SANDERS & C. - 110 Cannon Street London E. C.

*Indirizzo telegrafico* "SANDERS LONDON" Inghilterra

Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 19

ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

1° ottobre 1911.

**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* —
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Dore - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti - Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA,,

*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.

**Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per**

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd.
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C.° L^TD.^ - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L^TD.^ Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

Agente per l'Italia: EMILIO CLAVARINO - GENOVA
33, Portici XX Settembre

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

**WAGGON-FABRIK A. G.**
UERDINGEN (Rhin)

**Materiale rotabile per ferrovie e tramvie**

**BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT**
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

ESPOSIZIONE DI MILANO 1906
Fuori concorso, membro della Giuria Internazionale
ESPOSIZIONE DI BRUXELLES 1910
GRAND PRIX
ESPOSIZIONE DI BUENOS-AIRES 1910
GRAN PREMIO

Locomotiva a vapore surriscaldato, per treni diretti, della Ferrovia da Rosario a Puerto-Belgrano (Argentina).

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.

**WANNER & C.° MILANO**
FABBRICA di CINGHIE

**HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.**
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE — MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.

Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

**Rotaie Titanium** La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

MANGANESITE

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

Ing. C. CARLONI, Milano
proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
Manifatture Martiny, Milano, concessionarie.

MANGANESITE

Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere
Ing. C. Carloni, propr. dei brevetti — Manifatture Martiny - Milano, Concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana.
*Società del gas di Brescia*

Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO



## SOCIETÀ ITALIANA
# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "**OTTO**"
**MILANO — Via Padova, 15 — MILANO**

# MOTORI A GAS
## "OTTO"

con gasogeno ad aspirazione

**Da 6 a 500 cavalli**

Motori brevetto DIESEL

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**



# BROOK, HIRST & C°. Ltd., - Chester (Inghilterra)

**Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano**

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA 1° ottobre 1911. N. 19

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

ROMA R. P. 26 OTT 11 ESEMPLARI D'OBBLIGO

**AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE**: 32, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.*
3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia**: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero**: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.

Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell'*Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

**SOMMARIO.**



## IL PONTE DEL RISORGIMENTO SUL TEVERE IN ROMA

### Progetto, costruzione, disarmo, prove di carico, calcoli statici (1).

Il *Ponte del Risorgimento* sul Tevere in Roma, ad arcata unica di cemento armato di 100 metri di *corda* e 10 di *freccia*, è opera ardita che tiene al giorno d'oggi il primo posto tra tutte le costruzioni in cemento armato del mondo (fig. 1 e 2).

È stato costruito, secondo il sistema *Hennebique*, dalla Società *Porcheddu ing. G. A.* di Torino per conto del *Comune di Roma*, e serve a stabilire la comunicazione tra quello che sarà il nuovo quartiere urbano di *Piazza d'Armi* ed il tratto di *Via Flaminia* adiacente ai colli Parioli ed a *Villa Borghese* (fig. 3).

***

### I. - Il progetto.

§ 1. - Origine, proposta, appalto. — La costruzione di un ponte sul Tevere in località *Albero bello*, circa 800 m. a monte del ponte Margherita, era prevista dal nuovo Piano Regolatore di Roma, ma la deliberazione relativa all'esecuzione di detta opera venne sollecitata essendosi riconosciuta la opportunità di disporne, per congiungere, in occasione delle feste cinquantenarie del 1911 e senza spendere in costruzioni provvisorie necessariamente costose, l'Esposizione etnografica e l'Esposizione internazionale artistica, che il Comitato esecutivo delle feste da celebrarsi in Roma pel giubileo della proclamazione del Regno aveva stabilito di far sorgere la prima in una parte della *Piazza d'Armi*, la seconda a *Valle Giulia* presso Villa Borghese. Siccome però era scarso il tempo disponibile per la costruzione, giacchè mancavano appena venti mesi all'inaugurazione delle feste, venne dall'Amministrazione comunale abbandonata l'idea di gettare un ponte in muratura, analogo a tutti gli altri più recenti del tronco urbano del

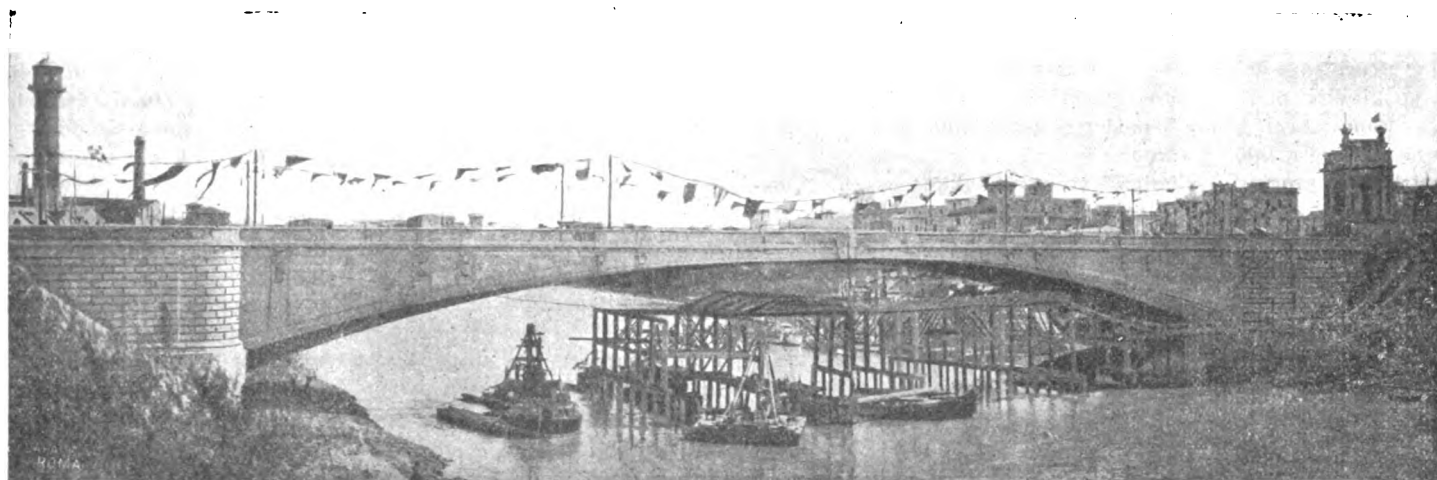



Fig. 1. — **Prospettiva del Ponte del Risorgimento**, *da valle*.

fiume, e preferita quella di adottare una struttura metallica o una struttura di cemento armato.

Su queste basi vennero invitate alcune delle principali Ditte costruttrici italiane a presentare dei progetti e delle offerte per la costruzione *à forfait* dell'opera in parola. E progetti e offerte varie vennero infatti presentati entro brevissimo termine di tempo, quasi tutti relativi a costruzioni in cemento armato. Il giudizio di merito e di scelta venne affidato ad una Commissione tecnica nominata dall'Ecc.mo Sindaco *Nathan*, composta del prof. *Cesare Ceradini*. Direttore della R. Scuola per gli Ingegneri di Roma, dell'Ing. *Rinaldo Rinaldi*, Vice Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato, dell'Ing. *Rosario Bentivegna*, Assessore ai Lavori Pubblici del Comune di Roma e dello *scrivente*, che venne incaricato di assumere le funzioni di Segretario della Commissione. Il risultato degli studi compiuti da questa fu la proposta all'Amministrazione di scegliere fra alcuni dei progetti, che venivano segnalati come ammissibili, a condizione che fossero apportate alcune modificazioni

(1) Del presente articolo verranno messi in vendita degli estratti a parte.
La Redazione.

Digitized by Google

radicali alle dimensioni dei *piedritti* e delle *soprastrutture* ed ai dispositivi riguardanti le *fondazioni*.

L'Amministrazione comunale scelse il più ardito e seducente tra i progetti indicati dalla Commissione, quello cioè di un ponte ad arcata unica di cemento armato della corda di 100 m. e della freccia di 10 m., presentato dalla Società Porcheddu sopra nominata, che, adottando le modificazioni proposte dalla Commissione esaminatrice, si era offerta di eseguire *à forfait* l'opera per la somma complessiva di 1.250.000 lire.

La deliberazione relativa del Consiglio Comunale ebbe luogo nella tornata del 31 luglio 1909 su relazione dell'Assessore Ingegner *Bentivegna*, strenuo fautore della nuova geniale costruzione, che egli prevedeva avrebbe costituito uno dei più insigni ornamenti delle Esposizioni romane e nel tempo stesso un'affermazione importantissima dei progressi nell'arte del costruire in Italia.

Il progetto scelto fu sottoposto all'esame del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici e ne riportò l'approvazione, relatore il Sig. Ingegnere *N. Coletta* Presidente di Sezione del Consiglio medesimo.

Senonchè gli assaggi istituiti sulle rive per riconoscere la natura effettiva dei terreni di fondazione fecero concludere non essere opportuno mantenere le disposizioni studiate per le fondazioni. Sulla consistenza dei terreni di sponda non è in generale possibile un giudizio molto favorevole per ciò che concerne il Tevere presso Roma: tutti i ponti moderni del tronco urbano hanno dato a pensare a tale riguardo: e perciò già la Commissione esaminatrice dei progetti preliminari aveva creduto necessario si modificasse da 16 a 24 m. la dimensione longitudinale della base d'appoggio delle spalle della grande arcata di 100 m. in modo da ottenere una pressione massima sul terreno di poco più che 3 kg.

Fig. 2. — **Prospettiva del Ponte del Risorgimento,** *a monte.*

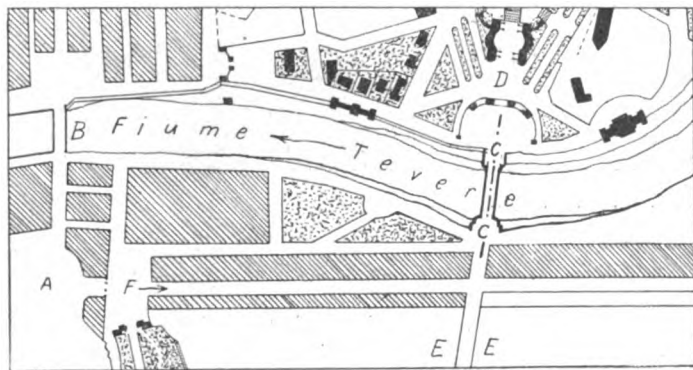



Fig. 3. — **Planimetria generale e ubicazione del nuovo ponte.**

*A*, Piazza del Popolo — *B*, Ponte Margherita — *CC*, nuovo ponte — *D*, esposizione etnografica — *EE*, esposizione artistica — *F*, Via Flaminia.

per centimetro quadrato di superficie normalmente premuta, pressione uguale a quella adottata per le fondazioni dei cassoni di spalla del *ponte Alessandro III* a *Parigi* (arcata metallica di 107 m. di corda, molto ribassata), che sono stabilite in analogo terreno alluvionale di poca consistenza. I sondaggi vennero eseguiti mediante quattro perforazioni sulla sponda destra e due sulla sinistra in prossimità dell'asse del nuovo ponte, perforazioni giungenti fino a oltre 20 m. sotto la magra (6,14 m. dell'idrometro di Ripetta): per i primi 10 $\div$ 14 m. s'incontrarono strati successivi di *sabbie* più o meno *fangose*, poi tenui strati di *argilla* alquanto *consistente* e di seguito a profondità maggiori *argille fangose* e *sabbiose*, spesso *deliquescenti*, tranne in qualche punto ove si palesarono strati di *sabbia compatta* o di *argilla*, *di consistenza notevole*

In seguito a queste constatazioni la Società costruttrice chiese, per poter mantenere l'offerta in base alla quale le era stata aggiudicata l'esecuzione dell'opera ardita, di « aver facoltà di *arrecare tutte le modifiche ed i miglioramenti* che fossero ritenuti da essa necessari, *alle modalità della struttura dell'opera e delle fondazioni delle spalle* fissate nel progetto già approvato, in conseguenza delle speciali condizioni del terreno ».

E l'Amministrazione Comunale credette di concedere tale facoltà nello stipulare il contratto d'appalto, che venne firmato dalle parti il 2 ottobre 1909.

La Società *Porcheddu* si impegnò a presentare senza indugio il progetto colle nuove disposizioni che avrebbe adottato per *garantire nel modo più assoluto e permanente la stabilità delle fondazioni e dell'opera* e assunse la costruzione sotto *la sua responsabilità completa ed assoluta.*

Conseguentemente le venne lasciata la più ampia libertà e nello studio del progetto e nella esecuzione del medesimo, avvenuta sotto la direzione dello stesso Direttore Generale *Ing. Porcheddu*, colla consulenza tecnica dell'illustre *Ing. Francesco Hennebique*, che intervenne più volte personalmente e la cooperazione assidua dell'*Ing. Emilio Giay*, incaricato in special modo della compilazione dei progetti.

Tuttavia il Comune di Roma ritenne di doversi garantire *in maniera efficace* della stabilità futura dell'opera nominando un *Consulente tecnico, incaricato di esaminare sotto il punto di vista statico ogni particolare del progetto e di seguire e controllare lo svolgimento dei lavori* per *formulare le opportune osservazioni* e preparare gli elementi necessari ad un collaudo completo e di pieno affidamento: a tale ufficio ebbe l'onore di essere nominato dalla Giunta comunale lo *scrivente Ing. Carlo Parvopassu*, che trovò un coadjutore operoso nell'*Ing. Claudio di Fenizio* dell'Ufficio tecnico comunale di Roma, incaricato della sorveglianza dei lavori in cantiere. L'On. Assessore *Ing. Bentivegna* volle personalmente curare, durante l'esecuzione dell'opera, la trattazione degli atti ad essa relativi nell'interesse del Comune.

La direzione del *cantiere*, la cui area venne consegnata alla Società costruttrice il 6 ottobre 1909, fu affidata da questa al signor *Giuseppe Gatta Castello*: la sovraintendenza generale dei lavori all'Ing. *Silvio Chiera*, Direttore della Sede della Società in Roma, il lavoro di tracciamento delle opere sul terreno al sig. *R. Cametti*, perito-costruttore.

Le modificazioni alla struttura delle fondazioni furono concretate nel *sostituire alla palificazione* del progetto originario, *fondata a 14 m. sotto magra*, una serie di *piloni sistema Compressol* giungenti a minore profondità ma *creati con vigorosa azione di costipamento del terreno circostante e sottostante* in una zona sufficientemente estesa; questa, secondo il nuovo progetto, era recinta verso l'alveo e sui fianchi da una parete stagna verticale costituita con pali di cemento armato della lunghezza di 14 m. infissi a contatto in numero di circa 150: il suggerimento fu dato dallo stesso *Ing. Hennebique* interpellato in proposito dalla Società. Le modi-

Digitized by Google

**Fig. 4. Ponte del Risorgimento sul Tevere in Roma ad arcata unica di cemento armato.** - *Sezioni.*

ficazioni conseguenti della struttura delle spalle e dell'arcata vennero elaborate in fasi successive, risultandone un progetto, che fu regolarmente sottoposto all'esame del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici: tali modificazioni furono elaborate dalla Società e *ispirandosi alle vedute dei suoi ingegneri e consulenti*, e *accogliendo alcune delle osservazioni e riserve formulate, in base a pareri motivati dello scrivente*, dall'Amministrazione comunale: questa si astenne per altro dall'imporre l'accoglimento di apprezzamenti proprî e si limitò a segnalare l'opportunità di alcune disposizioni e gl'inconvenienti di altre, *così nello studio* come *nell'esecuzione* dell'opera.

§ 2. La struttura. — Il ponte è, come si è detto, *di cemento armato*, ad una sola arcata con intradosso circolare di 100 m. di corda e 10 di freccia ed è munito di *strombature*, i cui archi frontali hanno la freccia di soli 8 m.; l'arcata è solidale e continua colle due spalle, ciascuna delle quali si protende sulle sponde per 24 m.: l'opera, che ha pertanto la lunghezza complessiva di 148 m., poggia su banchi di fondazione dell'area di oltre 600 m² per ciascuna spalla e comprendenti ciascuno 72 grossi *piloni portanti sistema Compressol* ben distribuiti e radicati nel suolo, cui si aggiungono *24 piloni di costipamento* stabiliti nei campi compresi fra i primi in corrispondenza alla zona più importante del banco fondale: la fondazione della spalla destra è protetta attualmente verso l'alveo da un *antipetto* della lunghezza di circa 50 m. che la recinge a breve distanza, formato con *130 pali di cemento armato* a sezione quadrata del lato di 35 cm. affiancati, della lunghezza di circa 8 ÷ 9 m.; quella della spalla sinistra è difesa da una scogliera preesistente, di cui il rifiorimento ed il rinforzo, insieme con la eventuale costituzione di una scogliera di rivestimento anche presso la spalla destra, rappresentano lavori accessori per i quali lo *scrivente* ha espresso parere e che sono previsti come di prossima esecuzione.

§ 3. - I particolari. — Come dimostrano le sezioni della (fig. 4), *l'antipetto* di protezione della spalla destra cinge la fondazione di quest'ultima a circa 3 m. di distanza dalla parete d'imposta dell'arcata, ed è compreso tra le quote (+ 7) e (— 1,50) riferite all'idrometro di Ripetta, mentre a quota (+ 7∼) affiora la piattaforma della scogliera che corona la fondazione della spalla sinistra.

I *piloni Compressol portanti* sono per ciascuna spalla distribuiti in file trasversali delle quali le prime sei verso l'alveo ne comprendono 9 caduna, le retrostanti due solo 7, altri 4 essendo intercalati sul perimetro (fig. 5): gli assi dei piloni contigui di ciascuna fila distano uno dall'altro di m. 3,30; la distanza tra la 1ª e la 2ª, la 2ª e la 3ª fila è di m. 2,50 circa, quella tra la 3ª e 4ª fila e le file 4ª, 5ª, 6ª e 7ª è di m. 4,00; l'ultima fila dista dalla 7ª circa m. 2,50: i piloni delle tre file anteriori affiorano a quota (+ 6,60) raggiungendo coll'estremità inferiore la quota (+ 0,50), quelli della quarta fila affiorano a quota (+ 7,00) sempre raggiungendo la quota (+ 0,50), gli altri, dell'altezza di 5 m. ÷ 6 m. hanno l'estremità superiore su un piano inclinato che sale da (+ 7,00) a (+ 10,50); le disposizioni altimetriche adottate per il letto di fondazione delle spalle furono informate al concetto di renderne la direzione quanto più possibile prossima a quella del piano normale alla risultante ad esso relativa, concetto questo espresso già dallo *scrivente* durante l'esame del progetto originario. Il diametro dei piloni Compressol, leggermente tronco-conici, è in media poco più di 1 m.

I *piloni di costipamento*, dello stesso diametro dei precedenti e stabiliti nei 24 campi compresi tra le file 3ª, 4ª, 5ª di piloni portanti di ciascuna spalla, hanno l'altezza di circa m. 5,50 e la testa affiorante a quota (+ 10), per modo che, mentre si trovano radicati nello strato fondale per circa m 2.50 ÷ 4, collegano questo

Digitized by Google

con il soprastante terreno di riempimento col quale fanno corpo.

Sulle tre file anteriori di piloni Compressol portanti di ciascuna spalla, la prima delle quali per la spalla sinistra ha opportune disposizioni di raccordo colla scogliera adiacente (fig. 4), si appoggia una *platea generale di cemento armato* della grossezza di 40 cm., la cui superficie superiore, a quota (+ 7,00), rappresenta il *piano di spiccato dell'arcata*: tale platea, che sulla riva sinistra ha l'area di *m. 7,20 × m. 30,00, cioè di m² 216* circa, sulla riva destra si protende fino all'antipetto raggiungendo una *larghezza di m. 9,30* ed una *lunghezza m. 34,50* e costituendo con l'antipetto medesimo una specie di scatola di ritenuta del terreno interessato dalle fondazioni. I particolari di forma e d'armatura delle platee risultano dalla fig. 5.

diaframmi trasversali, in numero di otto, corrispondono alle successive file di piloni e sono di altezza variabile da m. 0,80 a m. 13,50 circa: delle nervature longitudinali, le esterne, di minor lunghezza ,son dotate di rivestimenti ad intercapedine che formano le fiancate della spalla e di raccordi cilindrici, verso fiume, colle nervature dei adiacenti; diaframmi trasversali il primo della grossezza di 30 cm. e dell'altezza di m. 3,50 costituisce il fronte della spalla e la parete d'imposta apparente dell'arcata, il secondo, della grossezza di 30 cm. e dell'altezza di 80 cm., non è che una nervatura di rinforzo della platea, il terzo, di grossezza variabile da 30 cm. a 20 cm. e munito di nervature orizzontali continue in quattro ordini sovrapposti, costituisce una robusta parete di sostegno delle terre di riempimento retrostanti, altri tre, sempre

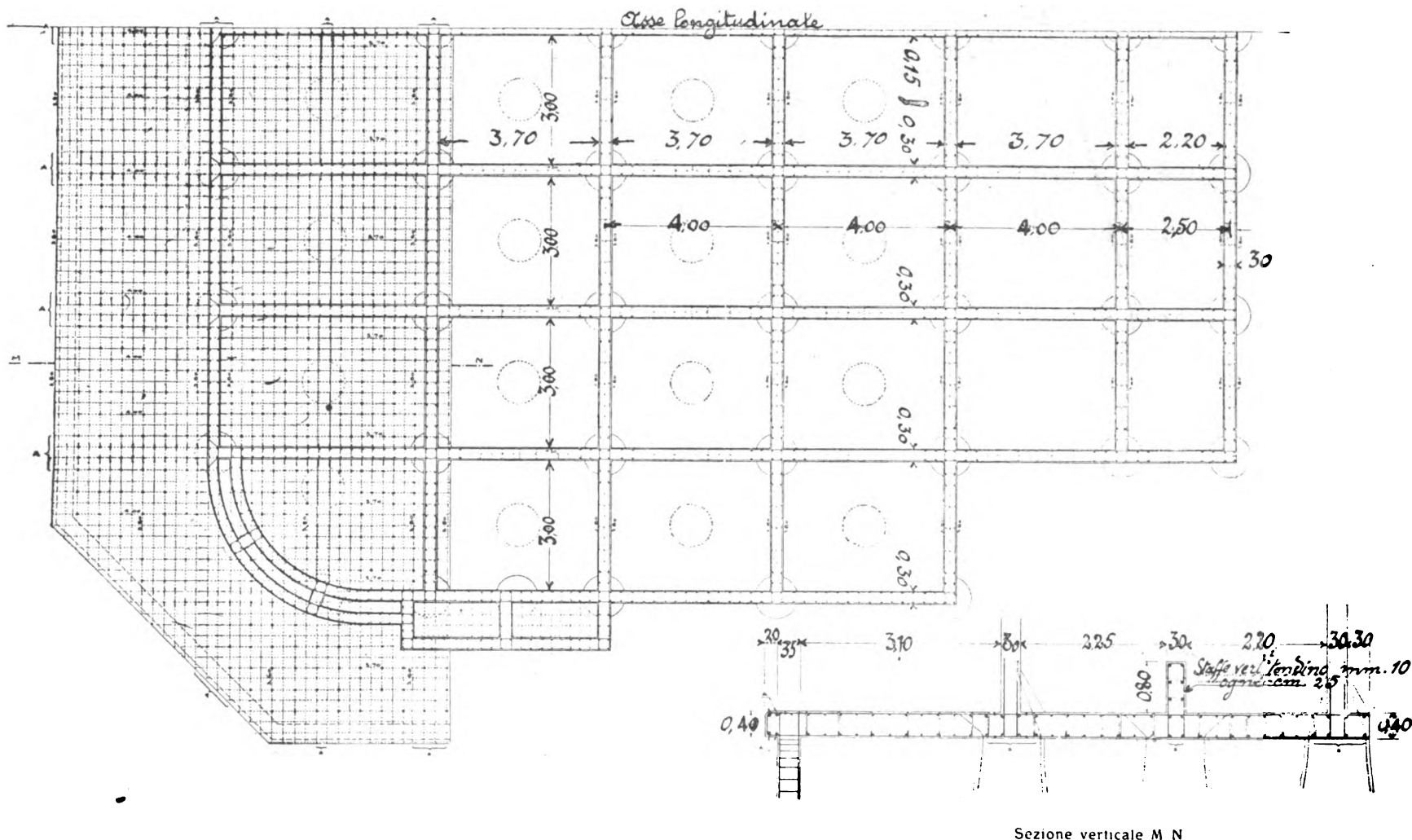



Fig. 5. — **Ponte del Risorgimento**. - *Planimetria della spalla destra e sezione verticale della platea.*

Ricordiamo a questo punto alcuni interessanti dati desunti da osservazioni idrometriche.

Il livello di magra è rappresentato, come già si è detto, dalla quota (6,14) riferita all'idrometro di Ripetta; in tale stato il fiume convoglia una portata di circa 150 m³ alla velocità media di 50 cm. al 1″, con profondità media di 3 m.: il livello di massima piena, raggiunto nel 1900, corrisponde alla quota (16,17), per la quale il fiume ha una portata di circa 4500 m³ alla velocità media di 3,00 m. al 1″: nel decennio 1899-1909 le piene superiori alla quota (7,50), in numero di 59 nelle stagioni invernali (1° novembre-30 aprile), ebbero la durata complessiva di 643 giorni, raggiungendo la quota media di m. 10,61 sempre sullo zero di Ripetta.

Sopra le platee ed i piloni Compressol retrostanti si elevano le *spalle* in forma *di cassoni rigidi a concamerazioni* ottenute mediante *nervature o diaframmi* disposti *in senso longitudinale e in senso trasversale* (fig. 4 e 5), formati di *calcestruzzo* e muniti di *armature metalliche orizzontali e verticali* collegate ortogonalmente *con staffe*.

Per ciascuna spalla le nervature longitudinali, in numero di nove, equidistanti, impostate ciascuna in asse ai piloni corrispondenti delle varie file, hanno la grossezza costante di 30 cm., lunghezza variabile da 24 m. a 18 m. e altezza variabile da m. 1,50 alla coda [da quota (10,50) a quota (12,00)] a m. 13,20 circa in corrispondenza alle platee [da quota (7,00) a quota (20,20)]; i

di 30 cm. di grossezza, hanno altezze decrescenti di 6 m., 5 m. e 4 m. e infine gli ultimi due hanno sezione verticale di m. 0,30 × m. 1,50: i tre diaframmi trasversali corrispondenti alle file 4ª, 5ª e 6ª di piloni terminano sulle fiancate delle spalle con contrafforti triangolari elevantisi da quota (14,00) a quota (19,00) circa.

Il *riempimento in terra delle spalle non è esteso* alla zona corrispondente *alle platee anteriori*; queste costituiscono il fondo di ampî pozzi, della sezione di m. 3 × m. 5 e di oltre 13 m. di altezza, comunicanti fra loro per mezzo di porte lasciate nelle nervature longitudinali intermedie presso la base: simile provvedimento venne adottato, secondo le proposte dello *scrivente*, che miravano a *ridurre quanto più fosse possibile il carico sul ciglio delle fondazioni verso l'alveo procurando nel tempo stesso una più uniforme ripartizione della risultante sul letto di fondazione* ed a render possibile la continua vigilanza sulle condizioni delle imposte della grande arcata.

Contro le nervature longitudinali e raccordata con esse mediante *pulvini* in cemento armato a pianta trapezia della lunghezza di circa m. 2,50, dell'altezza di m. 1,50 e di larghezza variabile da m. 0,30 a m 2,30. si imposta *l'arcata*, costituita da una *volta continua d'intradosso* collegata alla *soletta d'impalcato* mediante *sette nervature* o *pareti verticali di timpano, piene e continue, in prolungamento delle nervature longitudinali intermedie delle spalle*; tali pareti, per propria parte, *son unite fra loro, colla*

Digitized by Google

*volta* e *coll' impalcato* a mezzo di altri numerosi e sottili *diaframmi trasversali*.

La struttura dell' arcata è in *calcestruzzo* rinforzato con *armatura di ferro* disposte *in senso longitudinale* e *trasversale* e legate *da staffe*: essa è *cellulare* e simile in tutto a quelle adottate con buon esito nel 1908 dalla stessa Società *Porcheddu* per il ponte di strada ordinaria sulla Dora a Torino a due arcate di luce non molto notevole, e prima, nel 1904, della Ditta *Maillart e C.ie* di Zurigo per il ponte, pure di strada ordinaria, sulla Thur presso Billwil-Oberbüren nel Cantone di S. Gallo in Svizzera; quest'ultima opera, della larghezza di circa 4 m., ha pile in muratura e soprastruttura in cemento armato a due arcate di 35 m. di luce caduna e 4 m. circa di freccia, munite di tre cerniere.

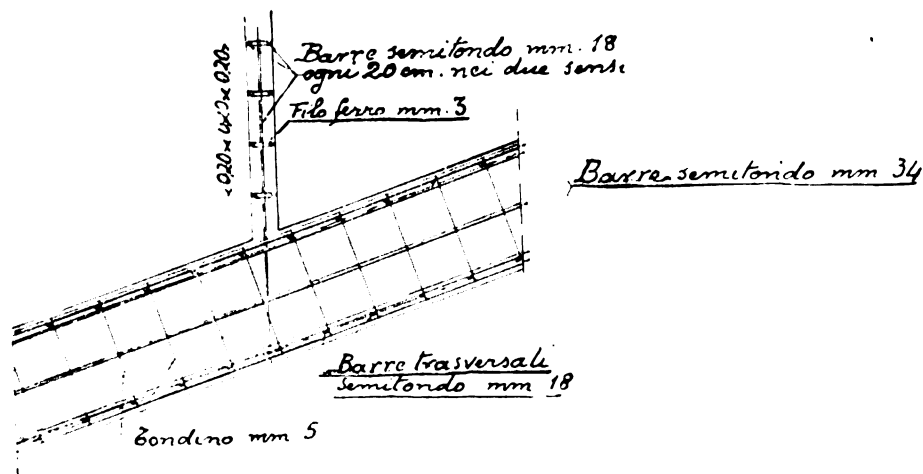



Fig. 6. — **Disposizione dei ferri nella volta d'intradosso.** - *Sezione longitudinale.*

La larghezza dell'arcata del nostro ponte è di 20 m., dei quali 13 son coperti dalla carreggia, 6.20 m. dai due marciapiedi uguali e 0,80 m. dai due parapetti complessivamente.

L' imposta della volta è stabilita alla quota (+ 10,50) [salvo il raccordo circolare che si inizia a quota + 10,00)]; l'intradosso, sagomato ad *arco di circolo* del *raggio di m. 130*, raggiunge in chiave la quota (+ 20,50): la grossezza della volta è *alla chiave* di 20 cm. sotto alla carreggia, di 28 cm. sotto ai marciapiedi ed ai parapetti; tale grossezza varia gradualmente scendendo verso le imposte: *alle imposte* essa è costante per tutta la larghezza del manufatto ed uguale a 50 cm. anche per le zone delle strombature: peraltro, e ciò fu fatto allo scopo di irrobustire l' attacco colle spalle, la volta è estradossata all' imposta con un piano a quota (11,55) che si protrae fino a 70 cm. dî distanza dal vivo di spalla e copre la parete d'imposta ingrossata appunto da 30 a 70 cm. per tutta l' altezza di m. 1,50 che i pulvini interessano.

L' armatura della volta è costituita da strati di ferri longitudinali e trasversali collegati mediante numerosissime staffe, come risulta dai particolari disegnati nella Tav. da pubblicarsi e nelle fig. 6 e 7.

Fig. 7. — **Disposizione dei ferri nella volta d'intradosso.** - *Sezione trasversale.*

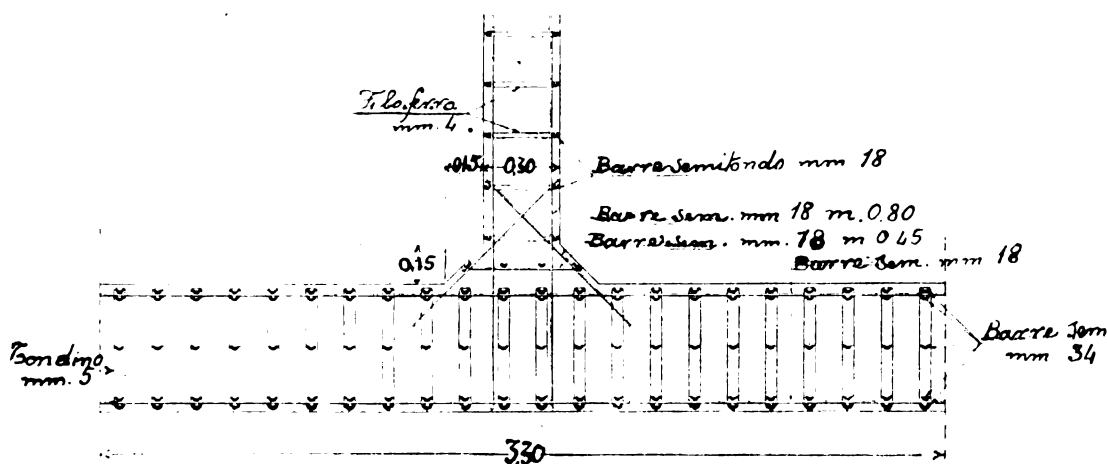
Le nervature longitudinali di timpano hanno grossezza di 30 cm. fino a quota (+ 13,99), al disopra la grossezza si riduce a soli 20 cm.: esse si innestano sulla volta con raccordi inclinati a 45° e sono munite di armature verticali e orizzontali e di staffe come è indicato nella Tav. suddetta e nelle fig. 6 e 7 e in modo perfettamente analogo a quello delle nervature longitudinali di spalla: le quote raggiunte in sommità, dove le pareti di timpano assumono, dalle imposte alle reni ed oltre, la grossezza di 30 cm. per ricevere l'impalcato stradale, sono rispettivamente per le intermedie (+ 21,25) in chiave e (+ 20,25) all' imposta, per le frontali (+ 21,40) in chiave e (+ 20,40) all' imposta.

In ciascuna delle nervature longitudinali di timpano sono stabiliti sei *giunti di dilatazione* situati nelle posizioni indicate nella sezione longitudinale della fig. 4 ed estesi sino al palco stradale: in essi è mantenuta la continuità dei ferri ed è solo interrotta quella del calcestruzzo, ivi sostituito da uno strato di sughero dello spessore di scarsi 2 cm messo in opera nel mese di gennaio e pertanto alle temperature minime verificatesi durante la costruzione.

Per *il tratto centrale dell'arcata* alle sette *nervature longitudinali di timpano*, comprendenti *sei* grandi *corsie* della larghezza di 3 m. e di altezza crescente verso le imposte fino a circa 9 m., se ne aggiungono *sei altre intermedie* della grossezza di 10 centimetri e della lunghezza di circa 36 m., robustamente armate, come è indicato nella fig. 4.

Queste nervature secondarie, insieme colle principali e con varii *diaframmi trasversali* armati della grossezza di circa 10 cm., dànno luogo a numerosissime concamerazioni e conseguentemente ad una struttura cellulare assai leggera estesa a tutto il tratto intorno alla chiave, per un terzo circa della corda.

Altri *quattro diaframmi trasversali* con aperture studiate in modo da rendere, *come era desiderio di chi scrive*, praticabili e comunicanti con le concamerazioni anteriori di spalla le corsie di timpano, sono disposti, come è indicato nella fig. 4, con grossezza di 11 cm. e collegano tra loro le nervature o pareti longitudinali, al cui *controventamento* nelle regioni di maggior altezza è provveduto con *più ordini di travi in cemento armato* di sezione quadrata del lato di 20 cm.

*L'impalcato stradale* riposa sulle nervature longitudinali di timpano colle quali è solidalmente collegato: *per il tratto centrale* della lunghezza di 36 m. esso è costituito *in corrispondenza di ciascuno dei marciapiedi* da *una soletta armata della grossezza di 12 cm. e in corrispondenza della carreggia* da un *solettone*, pure robustamente *armato, di 20 cm. di grossezza*; per i tratti *alle reni* e verso le *imposte*, mentre *ai marciapiedi* è provveduto mediante *una soletta armata* della grossezza di *12 cm.* rinforzata *con nervature* di *15 cm.* × *20 cm.*, i cui assi distano *4 metri* l'uno dall'altro, alla *carreggia* è dato sostegno mediante *una soletta armata di 15 cm.* di grossezza rinforzata *con nervature di 18 cm.* × *25 cm.* distanti m. 1,33 da asse ad asse. I particolari d'armatura risultano dalla Tav. da pubblicarsi.

La *pavimentazione stradale* è formata con *mattonelle di cemento ed asfalto*, fortemente compresse, brevetto Löhr, della grossezza di *6 cm.* per la *carreggia* e di *3 cm.* per i *marciapiedi*, allettate in malta di cemento su uno straterello di calcestruzzo magro: lo spessore della pavimentazione risulta di 10 cm. per la carreggia, di 4 cm. per i marciapiedi.

Riassumendo, *la grossezza* dell'arcata misura in chiave, esclusa la pavimentazione, *m. 0.95* per *la carreggia* e *m. 1.15* per i marciapiedi; la Società costruttice aveva progettato inizialmente

Digitized by Google

un'arcata della grossezza di 70 cm. sull'asse in chiave, ma in seguito, pur dichiarando che a suo avviso tale grossezza era da ritenersi più che sufficiente, accolse in parte e spontaneamente la proposta dello *scrivente* che tale dimensione fosse portata ad 1 metro per ragioni di *stabilità* e di *estetica*.

Il *profilo longitudinale* della *piattaforma stradale* presenta un tratto centrale della lunghezza di 12 m. (6 m. dalla chiave nei due sensi), quasi orizzontale con pendenza del 0,33 °/₀₀, i tratti seguenti rettilinei con pendenze dell'1,8 °/₀ circa: la pendenza trasversale della carreggia, a sagoma arcuata, è del 0,80 °/₀ circa, quella dei marciapiedi è dell'1 °/₀ circa.

Lo *scolo delle acque piovane* ha luogo attraverso a numerose bocchette equidistanti munite di griglie in ghisa e aperte lungo i cigli dei marciapiedi al disopra di due canaloni scoperti di cemento armato: questi, applicati con le dovute pendenze alle pareti di timpano prossime a quelle delle fronti dalla parte interna delle pareti medesime, convogliano le acque verso apposite fogne installate sulle rive.

I margini dei marciapiedi sono in pietra.

Sulla carreggia sono stabiliti *due binarii* a scartamento ordinario di m. 1,50 circa per *tram elettrico* con *rotaje speciali* di acciajo dell'altezza di 9 cm. opportunamente disposte a perfetto appoggio sulla soletta, collegate fra loro con tiranti a distanza di 3 metri, munite di conduttori di ritorno in rame e ben raccordate colla pavimentazione. Le palificazioni metalliche per le linee sono applicate alle pareti di timpano situate in corrispondenza dei margini interni dei marciapiedi.

Sotto ai marciapiedi sono dei *cunicoli praticabili* da una sponda all'altra, muniti di convenienti chiusini; in tali cunicoli trovansi disposte le *condutture* dell'Acqua Vergine (tubazione speciale da 35 cm di diametro), dell'acqua Marcia (tubazione da 25 cm.), dell'acqua pel servizio dei Vigili (tubazione da 15 cm. alla pressione di 15 atmosfere), del gas (2 tubazioni da cm. 30), con altre minori e *due cavi elettrici* a 10.000 volta per trasporto di energia e per illuminazione.

La *decorazione delle fronti* del ponte, a monte e a valle, è semplice e imita il travertino: la cornice, di leggerissima struttura, ricorre per tutta la lunghezza; sulle spalle le sono sottoposti i triglifi, sull'arcata le sono associati con gusto modiglioni e mensole sobriamente modellati: bugnati a forte rilievo adornano le fiancate delle spalle; un motivo speciale, cioè lo stemma di Roma campeggiante su una grande fascia a fogliami, figura alla chiave sulle due fronti: i parapetti sono a parete piena sulle spalle; sull'arcata invece si alternano tratti a parete piena con balaustrate, a doppia entasi, di pietra artificiale.

* * *

## II. - La Costruzione.

§ 1. Generalità. — La *costruzione* del ponte fu *iniziata* il giorno *11 novembre 1909:* il giorno *11 aprile 1911* fu *compiuto* il *disarmo* della grande arcata: l' *11 maggio* l'opera fu *inaugurata* dalle Autorità e *aperta* al transito pubblico.

Osservazioni meteorologiche e idrometriche, compiute durante lo svolgersi dei lavori, hanno fatto constatare una somma di 160 giorni piovosi su 18 mesi e, nello stesso periodo di tempo, una somma di 77 giorni di piena del Tevere superiore a (+ 7,50) con medio livello di m. 9,49 e 12 cresciute nella sola stagione invernale 1909-1910.

La massima piena durante i lavori superò di qualche centimetro i 13 m. ed ebbe luogo l'11 aprile 1910 recando la maggior interruzione al lavoro di fondazione. Le figure intercalate nel testo riproducono gli aspetti delle varie parti e dell'insieme del cantiere in successive fasi dei lavori: esse appartengono alla serie di fotografie prese dallo scrivente nelle sue quotidiane ispezioni.

Alle notizie che si possono desumere dalla loro osservazione aggiungo le seguenti che stimo di un certo interesse.

§ 2. Scavi per le spalle. — *Gli scavi* ebbero principio l'11 novembre 1909 sulla sponda destra, ove un mese e mezzo più tardi si potè iniziare la *perforazione Compressol* cominciando, dopo qualche prova preliminare, dai pozzi delle file posteriori. Sulla sponda sinistra il lavoro ebbe principio con maggiore ritardo e fu poi condotto tagliando e demolendo successivamente il rivestimento in muratura dell'argine e asportando la terra retrostante prima a braccia, poi facendo uso di un elevatore elettrico a vagoncini.

Le fig. 8 e 9 dànno un' idea dello stato dei lavori verso la metà del gennaio 1910, quando, già gran parte del macchinario di cantiere essendo installato, si procedeva con efficacia e continuità alla costruzione delle *fondazioni* e dell' *antipetto*.

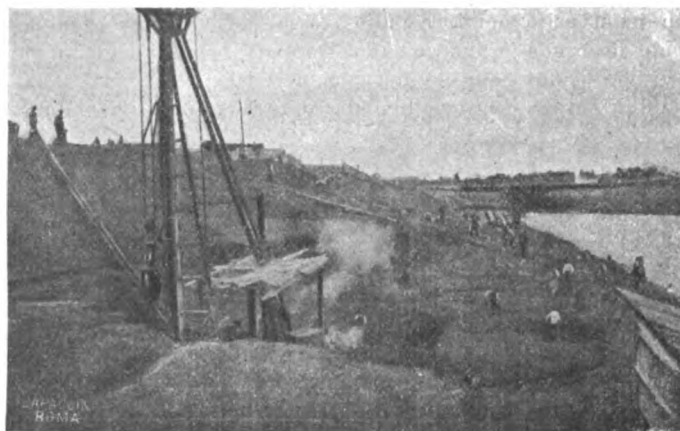



Fig. 8. — Inizio delle fondazioni sulla sponda destra.

In progresso di tempo e durante tutto il lavoro di fondazione si provvide opportunamente, con rivestimento di sacchi di terra e tavolato munito delle opportune puntellature, alla difesa delle scarpate degli scavi, specialmente sulla riva sinistra, contro le possibili erosioni in tempo di piena: era molto importante assicurare l' integrità dell' argine sinistro, intaccato, contro le piene maggiori, che si potevano elevare a notevoli quote e che potevano minacciare le zone basse adiacenti, il collettore di riva sinistra e la città.

§ 3. Antipetto in destra. — I pali di cemento armato, brevetto *Hennebique*, impiegati per costituire *l'antipetto* sulla riva destra vennero gettati in cantiere, della lunghezza di 14 m. e in numero di oltre duecento, su apposita platea in cemento, entro casseforme di legno assai accurate; il calcestruzzo, molto fluido, era dosato a 300 kg. di cemento per metro cubo d'impasto ($^5/_8$ m³ di ghiaja calcarea, $^3/_8$ m³ di rena di marrana, 300 kg. di cemento, 250 litri e più d'acqua); furono armati con sei tondini di ferro omogeneo del diametro di mm. 33 a risalti riuniti da speciali e frequenti legature in tondino da 6 mm. e vennero muniti da un'e-

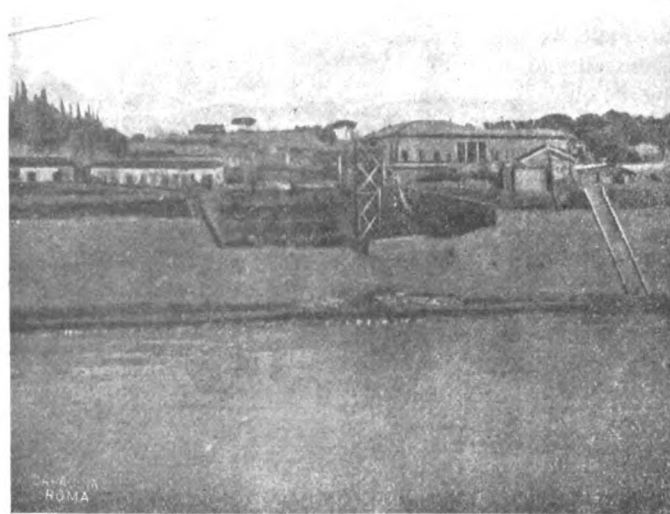



Fig. 9. — Inizio delle fondazioni sulla sponda sinistra.

stremità all'altra di un ampio tubo centrale in lamiera del diametro di dieci centimetri; la sezione, quadrata, di 35 cm. di lato, presentava due incavi semicircolari atti ad una speciale lavorazione di giunto tra palo e palo; l'estremità inferiore del palo era sagomata a becco di flauto. Le operazioni di formatura e messa in opera durarono dalla metà di dicembre 1909 ai primi di luglio del 1910: per la messa in opera, che ordinariamente avveniva a due mesi di stagionatura, occorreva prima trasportare il palo, del peso di circa 4 tonnellate, sul luogo dell'infissione, poi ese-

Digitized by Google

guire l'infissione medesima; la prima operazione era fatta a mezzo di vagoncini opportunamente manovrati sopra un piano inclinato a rotaje, la seconda procedeva sospendendo il palo con funi e catene ad un robustissimo castello di legname elevato sul ciglio delle fondazioni e facendolo a poco a poco calare verticalmente per proprio peso, mentre un potente getto d'acqua guidato a pieno carico, da un serbatoio a 16 m. circa di altezza sul livello del fiume, nel tubo centrale del palo, produceva alla base di questo una graduale erosione e creava l'alloggiamento necessario alla sua discesa a buon contatto coll'adiacente già infisso: come si è detto altrove, l'approfondimento non potè effettuarsi quasi mai oltre gli otto a nove metri, cosicchè i pali dovettero essere tutti segati carica 5 metri dalla loro testa.

Poichè, per quanto accurata potesse essere la posa, apparve impossibile ottenere un perfetto parallellismo ed un contatto sufficiente fra palo e palo sui fianchi, si fece ricorso all'operazione di suggellatura consistente nell'affondare contro le giunture interne ed esterne dei pali già in opera un robusto assipalo di legno con punta metallica e fodera di lamiera, nell'estrarlo poi e sostituire ad esso nel foro ottenuto da ciascuna banda una forma di legno aperta dalla parte dei pali, nell'iniettare in questa un getto d'acqua per lavare accuratamente i giunti tra palo e palo e la scanalatura centrale e nell'eseguire infine un riempimento generale in calcestruzzo con qualche barra metallica d'armatura: quest'operazione ebbe luogo nella prima quindicina del luglio 1910.

Il primo palo d'antipetto fu formato il 16 dicembre 1909 e venne infisso sull'asse del ponte il 4 marzo successivo a 10 m. di profondità, in tre ore, con getto d'acqua a 2 atmosfere.

§ 4. LE FONDAZIONI SISTEMA COMPRESSOL. — La costruzione dei *piloni Compressol* di *fondazione* venne incominciata sulla riva destra il 2 gennaio 1910, sulla riva sinistra invece ebbe principio il 28 febbraio 1910; gli ultimi piloni portanti furono gettati in sponda destra l'8 giugno e il 30 settembre, in sponda sinistra il 17 luglio 1910: i primi piloni di costipamento furono iniziati il 20 settembre 1910 in destra ed il 20 ottobre 1910 in sinistra, gli ultimi furono completati il giorno 11 ottobre 1910 in destra ed il 7 dicembre 1910 in sinistra.

I *144 piloni portanti* furono costruiti in parte contemporaneamente sulle due rive, disponendosi di due macchinari completi con relative squadre di operai specialisti: i *48 piloni di costipamento* furono eseguiti successivamente sulle due rive, coll'uso di un solo macchinario.

Il macchinario occorrente per eseguire fondazioni Compressol consta, come è noto, di *una berta a vapore* (quelle possedute in cantiere erano munite di motori a vapore da 40 HP. caduno) con incastellatura simile a quella dei più alti battipali, montata sopra una piattaforma girevole e scorrevole.

Essa solleva, sospesa ad una catena con speciale dispositivo d'attacco, una mazza conica, del peso di oltre 2000 kg. detta *perforatore* che, giunta ad una altezza determinata può essere svincolata e lasciata cadere liberamente con la punta rivolta al suolo; nella caduta il perforatore si conficca parzialmente nel terreno, donde, preso pel suo stelo, è subito estratto e risollevato per fargli compiere una nuova caduta; ad ogni caduta successiva sulla stessa verticale il perforatore si affonda progressivamente, generando una cavità cilindro-conica, che mantiene, senza rivestimento, fino a certa profondità, la propria forma anche in terreni poco consistenti data l'energica compressione laterale subita dalla parete di essa cavità.

Quando si trovino vene d'acqua occorre assicurare nella perforazione la impermeabilità del cavo e ciò si ottiene gettando a più riprese *argilla* o *terra grassa* nel pozzo che si vuole approfondire, giacchè tal materiale compresso dagli urti del perforatore forma un *tegumento* plastico sottile ma resistente della parete; quando la potenza delle vene d'acqua sia anche più forte, ciò che avvenne talora nella costruzione del nostro ponte, conviene ricorrere, anzichè ad argilla, *a calcestruzzo magro asciutto* per assicurare la stabilità e l'impermeabilità delle pareti del pozzo.

La descritta operazione richiede molta pratica in chi la dirige, per esser condotta secondo le esigenze particolari del terreno che si attraversa.

Quando con la *perforazione* e colla *compressione laterale* del terreno si è giunti alla *profondità* reputata *sufficiente* per costituirvi *la base della fondazione*, *si consolida* il fondo del pozzo ottenuto introducendo successivamente in esso la maggior quantità possibile di materiali sciolti (pietrame informe, ghiajone ecc.) che si fanno penetrare nel sottostante terreno, sottoponendoli all'urto di una mazza ogivale (fig. 10) detta, con termine francese, *bourreur* o *costipatore* del peso di 1800 kg. circa: quest'operazione ha appunto lo scopo di costipare il terreno sottoposto fino ad un certo grado di rifiuto, che si commisura all'approndimento della punta del *bourreur*, lasciato cadere da una altezza determinata un determinato numero di volte, e che si fissa in base al carico cui il terreno dovrà resistere ad opera costruita.

La fase finale del lavoro di fondazione consiste nel *riempire*, fino al livello del terreno, *il pozzo* perforato, *con un materiale resistente* adatto, che in casi, come quello del ponte di cui si parla, è un getto cementizio, ben compresso a piccoli strati mediante lo stesso *costipatore* e armato nella parte superiore di qualche barra metallica destinata a collegare il risultante pilone colle soprastrutture; in questa fase si ricuperano le sottili lamiere ad anello colle quali normalmente si rivestono i cavi profondi oltre i 3 metri.

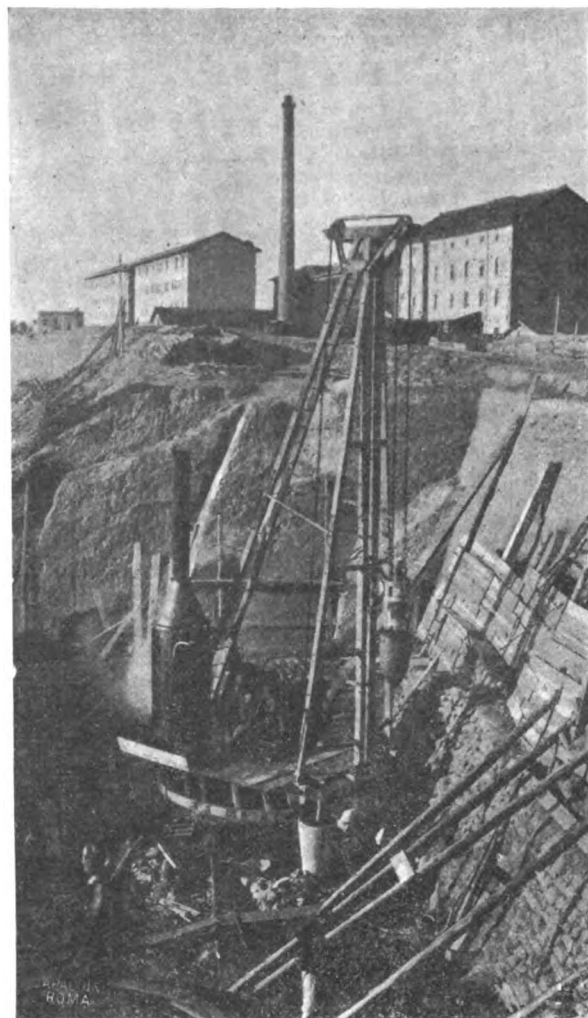



Fig. 10. — **Esecuzione delle fondazioni** *Compressol.*

I lavori di fondazione sulle due rive furono curati dal signor *G. Consolini*, secondo le direttive fornitegli dallo stesso Ing. *Hennebique*.

Ciascuno dei piloni richiese in media un lavoro di circa 30 ore, salvo alcuni in prossimità dell'alveo, per i quali le operazioni si protrassero per una assai più lunga durata.

I materiali (argilla, ghiaia, pietrame, calcestruzzo) incorporati nel terreno fondale, durante la formazione dei piloni portanti, ammontano, *secondo le osservazioni fatte dallo scrivente* ad un totale di m³ 684 per la spalla destra (205 m³ di argilla, 9 di ghiaia e 15 di calcestruzzo durante la perforazione; 7 m³ di ghiaia, 78 di pietrame e 370 di calcestruzzo durante il riempimento dei pozzi) e di m³ 739 per la spalla sinistra (4 m³ di sabbia, 138 di argilla, 22 di ghiaia e 90,5 di calcestruzzo durante la perforazione; 50 m³ di pietrame e 434,5 di calcestruzzo durante il riempimento dei pozzi): a tali volumi si debbono aggiungere quelli spettanti alla formazione successiva dei piloni di costipamento valutati in m³ 168 per la spalla destra (10 m³ d'argilla, 17 di

Digitized by Google

**Fasi di costruzione del pilone n. 15 della spalla sinistra del Ponte del Risorgimento sul Tevere in Roma.** TABELLA I.

| DATA | ORE | Mazza cadente e suo peso *in kg.* P | Profondità del cavo *in m.* | Numero delle cadute della mazza n | Altezza media di caduta dal fondo del cavo *in m.* h | Lavoro totale di caduta *in kgm.* L = n.P.h | Approfondimento complessivo della punta della mazza cadente *in cm.* | MATERIALI — di perforazione e costipamento laterale m³ — argilla | sabbia | ghiaja | calcestruzzo | MATERIALI — di costipamento e riempimento m³ — Pietrame | calcestruzzo | OSSERVAZIONI |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 7-VI-1910 | 10-11 | *perforatore* da 2000 kg. | 0 - 2 | 37 | 2.00 ~ | 148.000 ~ | — | 1,50 | — | — | — | — | | Alternansi la caduta della mazza ed il getto d'argilla a cariole di 1/30 m³. |
| » | 11 | — | 2 - 0 | ... | — | — | — | 0,30 | — | — | — | — | — | — |
| » | 11-11,10' | *perforatore* c.s. | 0 - 2 | 6 | 2,00 ~ | 24.000 ~ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| » | 11,10'-12 | » | » | 33 | » | 132 000 ~ | — | 1,30 | — | — | — | — | | — |
| » | 14 | — | » | — | — | — | — | 0,25 | — | — | — | — | — | — |
| » | 14-16 | *perforatore* c.s. | » | 60 | 2,50 ~ | 300.000 ~ | — | 1,00 | — | — | - | — | — | — |
| » | 16 | - | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Messo in posto il 1° anello cilindrico di lamiera, diametro m. 1,25, altezza m. 1,00. |
| » | 16-17 | *perforatore* c.s. | 0 - 2 | 32 | 3,00 ~ | 192.000 ~ | — | 0,50 | — | — | — | — | — | — |
| » | 17-18 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Id. 2ª lamiera, diametro m. 1,12, altezza m. 1,20. |
| » | 18-19 | *perforatore* c.s. | 2 - 3 | 15 | 3,50 ~ | 105,000 ~ | — | 0,30 | — | — | — | — | — | — |
| » | 19 | Sostituzione del *costipatore* al *perforatore* e spostamento in alto dell'*anello di svincolo*, sino a m. 7,25 sul terreno. | Somma parziale | 183 | | | | | | | | | | |
| » | 19-19,40' | *costipatore* da 1800 kg. | 3 | 2 | 10,00 ~ | 36,000 ~ | — | — | — | — | — | — | — | — |
| » | 20-21,30' | » | 3 - 3,50 | 20 | 10,50 ~ | 380,000 ~ | — | 0.15 | — | — | — | — | — | — |
| » | 21,30' | — | — | — | — | — | — | — | — | — | - | -- | — | Id. 3ª lamiera, diametro m. 1,08, altezza m. 1,00. |
| » | 21,30'-22,15' | *costipatore* c.s. | 3,50 | 48 | 10,75 ~ | 930.000 ~ | — | 0.30 | — | — | — | — | — | — |
| » | 22,15' | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Id. 4ª lamiera, diametro m. 1,00. |
| 7-8-VI-910 | 21,15'-1,45' | *costipatore* c. s. | 3,50 — 4,50 | 86 | 11,25 ~ | 1.740.000 ~ | — | 0,70 | — | — | — | — | — | — |
| **Interruzione del lavoro per rottura dell'argano** | | | | | | | | | | | | | | |
| 13-VI-910 | 6-12<br>14-16 | » | 4,50 | 12 | 9,00 ~ | 195.000 ~ | — | — | — | — | 0.05 | — | — | Manovre per la ripresa del lavoro col nuovo argano. |
| 14-VI-910 | 6,30'-9,30' | — | — | — | — | — | — | — | -- | — | — | — | — | Manovre estrazione lamiere 3ª e 4ª, estrazione e sostituzione circa m³ 0,3 tegumento pareti. |
| » | 9,30'-10,30' | *costipatore* c. s. | 4,50 - 3 | 12<br>79 | 4,50 ~<br>8,00 ~ | 100.000 ~<br>1 138 000 ~ | — | — | — | — | 1,10 | — | — | Spezzamento e riparazione di una maglia della catena di sospensione. |
| » | 10,30' | — | — | — | — | -- | — | — | — | — | - | — | — | Collocamento lamiera 3ª. |
| » | 10,30'-12 | *costipatore* c. s. | 3 - 4 | 64 | 8,50 ~ | 980.000 ~ | — | — | — | — | 0,20 | — | — | — |
| » | 14-18 | » | 4 - 5 | 91 | 9,00 ~ | 1.474 000 ~ | — | — | — | - | 0,05 | — | — | Alle 17,30' collocamento lamiera 4ª. |
| » | 18-22 | » | 5 - 6 | 63 | 10,00 ~ | 1.134.000 ~ | — | — | — | — | 0,15 | — | — | Alle 21 messo in posto lamiera 5ª, diametro m. 0,92, altezza m. 1,00. |
| » | 22-24 | » | 6 - 6,70 | 77 | 10,50 ~ | 1 460 000 ~ | — | — | — | — | 0,10 | — | — | — |
| **Interruzione del lavoro per pioggia.** | | | | | | | | | | | | | | |
| 15-VI-910 | 5 | » (prova) | 6,70 | 24 | 11.70 ~ | 505.000 ~ | 3.5 | — | — | — | — | — | — | — |
| » | 5-6 | *costipatore* c. s | 6,70 - 6 | 27 | 11,50 ~ | 550.000 ~ | — | — | — | — | — | 0,15 | 0.20 | — |
| » | 6-8 | » | 6 - 4.70 | 41 | 10,50 ~ | 775.000 ~ | -- | — | — | — | — | 0,20 | 0,30 | — |
| » | 8 | » (prova) | 4,70 | 10 | 9,70 ~ | 175.000 ~ | 6,5 | — | — | — | — | — | — | — |
| » | 8-9 | *costipatore* c. s. | 4.70 - 4,30 | 17 | 9,50 ~ | 290.000 ~ | — | — | — | — | — | 0,05 | 0,10 | — |
| » | 10 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Estrazione lamiera 5ª. |
| » | 10-11 | *costipatore* c. s | 4,30 - 3.70 | 31 | 9,60 ~ | 500.000 ~ | — | — | — | — | — | 0,15 | 0,25 | — |
| » | 11 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Id. id. 4ª. |
| » | 11-12<br>14-15 | *costipatore* c. s. | 3 70 - 3,30 | 40 | 8,50 ~ | 610.000 ~ | — | — | — | — | — | 0,25 | 0,70 | — |
| » | 15-16 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | Id. id. 3ª. |
| » | 16-20 | *costipatore* c. s. | 3,30 - 2,00 | 25 | 8,00 ~ | 360.000 ~ | — | — | — | — | — | 0 20 | 1,20 | — |
| » | 20 | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | — | id. id. 2ª. |
| » | 20-24 | *costipatore* c. s. | 2,00 - 1,10 | 75 | 6,90 ~ | 935.000 ~ | — | — | — | — | — | 0,30 | 0,70 | Alle 21 smossa ed estratta la 1ª lamiera. |
| » | 24 | » (prova) | 1,10 | 19 | 7,25 ~ | 250.000 ~ | 12 | — | - | — | — | — | — | Si rompe a questo punto lo stelo del *costipatore*. |
| | | | Somma parziale | 863 | | | | | | | | | | |
| 16-VI-910 | 6-7 | — | Riempimento cavità lasciata dal *costipatore*. | | — | — | — | — | — | — | — | — | 0,25 | — |
| *Totali* | **54 ~** ore | | | **1046** cadute | | **15.018.000 ~** Kgm. | | **6,80** m³ | — | — | **1,65** m³ | **1,80** m³ | **3,70** m³ | |

Nota 1. Nel lavoro erano impiegati 1 *pilonicre*, 1 *aiuto piloniere*, 1 *macchinista*, 1 *aiuto macchinista*, 2 *impastatori*, 3 *cariolanti*

» 2. La distanza del cavo dall'alveo era di m. 10, la quota del terreno presso il cavo era (+ 7,50), quella del pelo d'acqua (+ 8,25).

» 3. Ritenuto che ogni pilone interessi ugualmente la fondazione cui si riferisce, il lavoro di costipamento risulterebbe pel terreno intorno al pilone che si considera pari a $\frac{15018000}{6480} \cdot 96 = 221000$ kgm./m³.

Digitized by Google

ghiaia e 15 di pietrame durante la perforazione e 126 m³ di calcestruzzo durante il riempimento) e m³ 247 per la spalla sinistra (32 m³ di pietrame e 215 di calcestruzzo).

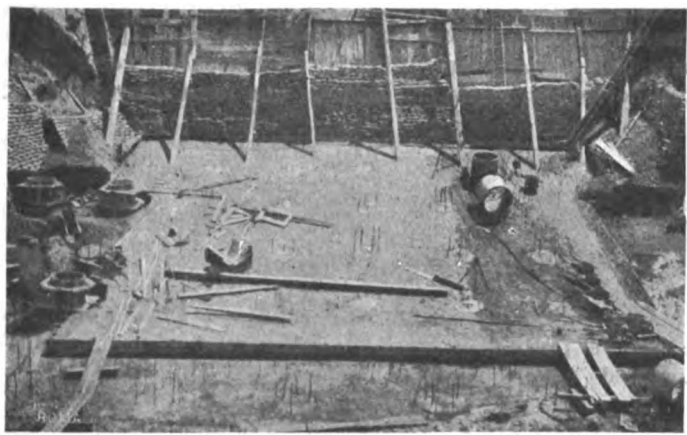



Fig. 11. — Le fondazioni *Compressol* sulla sponda destra.

La media del materiale nelle fondazioni messo in opera può pertanto valutarsi globalmente in 10 m³ per ognuno dei 192 piloni. Ritenuto che per ciascuna spalla la massa di terra, compresa tra quota (+ 1,00) e quota (+ 10,00) per l'area di 30 m. × 24 m. circa coperta dalla fondazione, sia tutta interessata dal lavoro di costipamento praticato a mezzo dei Compressol, risulterebbe per ogni metro cubo di essa una nutrizione di nuovo materiale pari a

$$\frac{96 \times 10}{9 \times 30 \times 24} = \frac{96}{648} = \text{m}^3\ 0{,}15,$$

corrispondente a un incremento medio del 15% del volume primitivo: in effetto tale incremento è stato leggermente inferiore per la spalla destra, leggermente superiore per la sinistra.

La sezione media dei piloni misura m² 0,90 di superficie: l'altezza media di quelli portanti risulta di m. 5,55 sulla sponda sinistra e m. 6,00 sulla sponda destra, l'altezza media dei piloni di costipamento ammonta a circa m. 5,50 per l'una e per l'altra spalla.

Il calcestruzzo impiegato per i getti di fondazione era molto asciutto e dosato normalmente a 150 kg. di cemento Portland a lenta presa per metro cubo di conglomerato.

La prova di rifiuto al termine del costipamento si eseguiva rilevando l'abbassamento della punta del *bourreur* dopo 5 o 10 cadute (ordinariamente da 10 ÷ 12 m. di altezza, in qualche caso anche da 15 e 16 m) ed osservando se lo spostamento medio per un colpo superasse o meno il centimetro.

I risultati abbastanza interessanti delle osservazioni direttamente eseguite dallo *scrivente* durante la formatura di uno dei piloni portanti, quello d'angolo anteriore a monte della spalla sinistra, la costruzione del quale fu forse la più ostacolata di tutte per l'inclemenza del tempo e per guasti accidentali al macchinario, sono raccolti nella tabella a pag. 300.

(*Continua*)

Prof. Ing. CARLO PARVOPASSU
*della R. Scuola d'Applicazione per gl'Ingegneri di Padova.*

## NOTA SULLA PRESSOFLESSIONE.

Il calcolo dei solidi compressi caricati di punta è complicato dal fenomeno dell'inflessione laterale, la cui importanza cresce con la lunghezza libera del solido. Per quanto esso sia molto studiata sperimentalmente, purtroppo la sua trattazione nei manuali più in uso (Hütte, Colombo, Galizia, ecc.) è assai incompleta e può trarre il costruttore inesperto a gravi errori, come appunto lo dimostra la sciagura di cui voglio occuparmi.

In appresso indicheremo sempre con

$l$ e $l'$ la lunghezza effettiva rispett. ridotta della sbarra;
$\sigma$ e $\sigma'$ la sollecitazione
$P$ e $P'$ il carico totale ammissibile
$k$ e $k'$ il carico unitario di sicurezza
$\beta$ e $\beta'$ il carico unitario alla rottura
} alla pressione semplice, rispett. alla pressoflessione;

$F$ e $F_0$ l'area della sezione lorda rispett. netta;
$I$ e $r$ il momento e il raggio d'inerzia minino della sezione;
$E$ il modulo di elasticità ($E = 2.150.000$ kg. cm² pel ferro omogeneo);
$n$ il coefficente di sicurezza in genere;
$n_0$ il coefficente di sicurezza esistente nel caso considerato.

Se il solido è molto corto di contro le sue dimensioni trasversali, per la sicurezza basta la nota formula della compressione semplice

$$[1] \qquad \sigma = \frac{P}{F_0} \leq k;$$

altrimenti occorre verificare, se la sua rigidità è sufficiente a garantire contro l'inflessione laterale, al che serve di solito la formula di Eulero data nella fig. 12 pei casi principali:

[2]

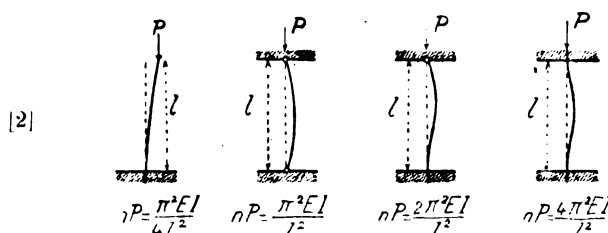
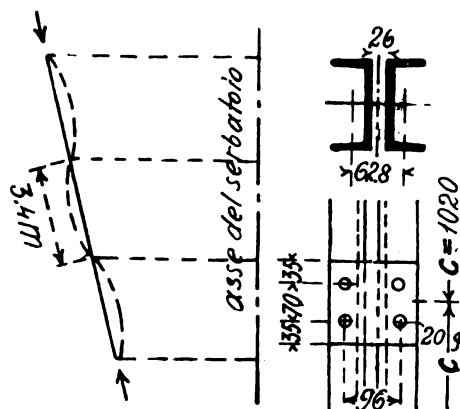



Fig. 12.

Nella maggior parte dei manuali null'altro è detto sulla pressoflessione; mentre occorre precisare di più le cose pei solidi nè troppo corti, nè troppo lunghi, poichè per tali lunghezze intermedie si direbbe che la rottura non avviene più nè per sola pressione semplice, nè per sola pressoflessione, ma bensì per la loro azione contemporanea, per il che le indicazioni delle formule [1] e [2], che considerano separamente i due fenomeni, non dànno più sufficiente affidamento. In Germania (toltone la Baviera) non si considera questo stadio intermedio ed è ufficialmente prescritto che pei solidi caricati di punta, basta tener conto della pressione semplice e fare la verifica di Eulero, prendendo pel ferro $n = 4 \div 5$. L'autorità dei tedeschi, che vanno per la maggiore, fa purtroppo scuola anche qui, dove l'errore è patente; giova quindi esporre un grave infortunio che derivò da esso. Ci varremo degli elementi dati in un articolo apposito pubblicato dal Mecklenbeck di Berlino nella *Deutschen Bauzeitung* del 3 maggio a. c.

Si tratta della rovina di un enorme gazometro di 290.000 m³ di capacità avvenuta in Amburgo nel 1909 durante il primo riempimento del grande serbatoio; rovina che i periti ascrivono alla deficente rigidezza delle sbarre compresse della sottocostruzione.

Queste sbarre erano formate di due ⊏ NP. 16, che la ditta

Fig. 13.

costruttrice calcolò per un carico normale di 52.500 kg., e poichè risulta $F_0 = 43{,}8$ cm², così giusta la [1] si aveva

$$\sigma = \frac{52.500}{43{,}8} = 1198\ \text{kg./cm}^2,$$

sollecitazione assai elevata, ma non tanto da impensierire.

Il ritto era diviso da intelaiature orizzontali in tre parti lunghe m. 3,40 cadauna: considerando la continuità della sbarra e

Digitized by Google

l'irrigidimento attribuito ai collegamenti orizzontali, si adattò la formula di Eulero per la sbarra con un estremo incastrato e l'altro a cerniera, e quindi per $I = 644$ cm⁴ si aveva;

$$n P' = \frac{2 \pi^2 E I}{l^2} = 236.000 \text{ kg.}$$

epperò per $P = 52.500$ kg. risultava $n_o = 4,5$.

L'usare la formula della 3ª figura d' Eulero in luogo di quella della 2ª, vuol dire ammettere che i legami d' estremità siano tali da ridurre a 7 decimi la lunghezza utile $l$ per la pressoflessione. Giusta il responso dei periti questa ipotesi non corrispondeva alle condizioni costruttive, che non escludevano la deformazione rappresentata nello schizzo, la quale non ammette riduzione della lunghezza $l$.

Il calcolo era regolamentare; ma la sciagura avvenuta mostra appunto, che non era attendibile.

Pel calcolo della pressoflessione sono assai reputate le formule che Tetmajer dedusse da una lunga serie di esperienze: esse pel ferro omogeneo sono per

$$[3] \quad \begin{cases} \frac{l}{r} \text{ fra 10 e 105} & \frac{l}{r} \geqslant 105 \\ \beta' = \left(3100 - 11,4 \frac{l}{r}\right) \text{kg./cm}^2. & \beta' = 21.220.000 \left(\frac{r}{l}\right) \text{kg./cm.}^2 \\ \beta = 3800 \text{ kg./cm}^2 & \alpha = \frac{\beta'}{\beta} \end{cases}$$

La formula per $\frac{l}{r} > 105$ non è altro che una trasformazione della $n P' = \frac{\pi^2 E I}{l^2}$ di Eulero, che viene così confermata dall'esperienza, per le sbarre di tali lunghezze.

Nel caso nostro tanto per la lunghezza totale $l = 340$ cm. come quella ridotta $l' = 0,7 l = 240$ cm. si è nella zona intermedia, in cui la formula di Eulero non vale più e risulta infatti

| lunghezza | $\frac{l}{r}$ | $\beta'$ | $n P'$ | $n_o$ |
|---|---|---|---|---|
| $l = 340$ cm. | 93 | 2040 kg./cm² | 98.000 kg. | 1,87 |
| $l' = 240$ cm. | 65 | 2330 » | 112 000 » | 2,10 |

Quindi giusta le formule sperimentali, il coefficente di sicurezza non è più di 4,5, ma bensì di 1,87 se si considera la lunghezza effettiva, di 2,1 se si considera la lunghezza ridotta.

La riduzione della lunghezza a $0,7 l$ porta il raddoppio del carico ammissibile secondo Eulero, porta solo un aumento del 15 % circa secondo Tetmajer.

A risultati non dissimili si giunge calcolando la sbarra con la formula di Rankine,

$$P' = \frac{\sigma F_o}{1 + \mu \left(\frac{l}{r}\right)^2}$$

molto in voga in Austria e nella Germania del Sud, e che nel calcolo delle costruzioni dà buoni risultati quando la si usi solo per

$$1 + \mu \frac{l^2}{r^2} \leq 2 \div 2,20;$$

adottando invece per la formula di Eulero.

$$1 + \mu \frac{l^2}{r^2} \geqslant 2 \div 2,20$$

Pel ferro si assume di solito $\mu = 0,0001$, cosicchè esprimendo $l$ in m. e $r$ in cm., essa prende la forma

$$[4] \quad P' = \frac{\sigma F_o}{1 + \frac{l^2}{r^2}}$$

Deducendo il foro di 2 chiodi (1 per ferro ad ⊏) risulta $F_o = 43,8$ cm² e assumendo secondo Tetmajer $\beta = 3800$ kg/cm² si ha

| $l$ metri | $n P'$ | $n_o$ |
|---|---|---|
| 3,40 | 89.300 kg. | 1,7 |
| 2,40 | 117.000 » | 2,2 |

Questi risultati combinano abbastanza bene con quelli di Tetmajer.

Nelle considerazioni svolte ora si è ammesso, che i due ⊏ della sbarra siano tanto collegati da essere pienamente solidali, dovecchè essi sono uniti fra loro solo con piastre distanti 102 cm. da mezzo a mezzo, e con 4 chiodi a ciascuna unione, (vedi fig. 1). Giusta buone regole costruttive (1) i collegamenti verso gli estremi dovrebbero essere calcolati per una forza trasversale.

$$Q = \frac{F}{33} \times 1000 = 1450 \text{ kg.}$$

quindi le piastre distanti 102 cm. sono sollecitate da un momento di incastro

$$M = 1450 \times 102 = 147.900 \text{ kg.cm.}$$

Ammettendo che ve ne sia una per parte, si hanno 4 chiodi in ciascuno dei piani di chiodatura distanti 7 cm. fra loro, e quindi ogni chiodo è sollecitato da uno sforzo

$$S = \frac{147.900}{4 \times 7} = 5.300 \text{ kg.}$$

e pei chiodi di 20 mm. risulta

$$\sigma_t = 1685 \text{ kg./cm}^2.$$

che è oltre il doppio del carico ammessibile pel taglio; cioè si ha anche qui un coefficente di sicurezza per certo inferiore a 2.

La sbarra era adunque deficente sotto ogni aspetto; e si badi che non si tiene conto di ciò, che nel supposto di doppi piatti di collegamento, si avrebbero in una sezione 4 chiodi da 20 mm. (già grandi per l'ala del ferro a ⊏ NP. 16, l'area dei fori raggiungerebbe gli 8,2 cm² cioè il 17 % dell'area totale, e però anche colle formule di Tetmajer non è più lecito considerare senz'altro la sezione lorda, e il valore $F_o$ ammessa per la formula di Rankine dovrebbe venir diminuito. Lasciando questa considerazione per la quale mancano dati di fatto, si tenga presente, che una sbarra formata di elementi non uniti da conveniente reticolato non può resistere come se fosse un tutto solo. Giusta le formule di Krohn (2) nel caso in parola la resistenza dovrebbe esser diminuita di oltre il 25 %; ma seguendo una regola empirica generale (3) occorre almeno diminuire del 10 % il carico di rottura: giusta Tetmajer sarebbe quindi

$$n P' = 98.000 \times 0,9 = 89.000 \text{ kg.}$$

I periti hanno calcolato, che il carico effettivo della sbarra al momento della rottura, non era di 52.500 kg., ma bensì di 59.300 kg., epperò il coefficente di sicurezza discendeva da 4,5 a

$$n'_o = \frac{89.000}{59.300} = 1,3$$

Tenendo conto di piccole eccentricità inevitabili, di possibile disuguale distribuzione di carico, ecc. si comprende tosto, che nelle date condizioni costruttive la rottura era inevitabile.

L'applicazione della formula di Eulero non fu quindi di per sè causa unica della rovina, ma sia per la sua inapplicabilità e più ancora per l'esagerato effetto della riduzione di lunghezza teorica, cui si unì la deficenza di collegamenti, fu la causa prima del male.

Per meglio comprendere le relazioni fra le formule di Eulero, di Rankine e di Tetmajer, è opportuno aggiungere alle considerazioni precedenti (tolte in parte dell'articolo citato) i diagrammi dei carichi che secondo esse sarebbero man mano ammissibili per

(1) VIANELLO: *Der Eisenbau*. Cap. 77.

(2) Secondo Krohn (*Zentralbl. d. Bauverwaltung*, 1908. p. 559 e seg.) se la sezione di una sbarra compressa è composta di due parti il suo carico di sicurezza è dato da

$$Pk = \frac{Po}{\mu}$$

dove $Pk$ è il carico ammessibile per uno degli elementi;
$Po$ è il carico ammessibile per l' intera sbarra;
$\mu$ è dato da

$$\frac{68 h}{136 h - l}$$

essendo $h$ la distanza dei baricentri degli elementi della sezione.

Questa formula non sembra tener conto dei collegamenti effettivi fra le due parti della sbarra.

(3) VIANELLO: *Der Eisenbau*.

Digitized by Google

la sbarra studiata, se la sua lunghezza crescesse gradatamente da 0 a 5 m. Per lunghezze maggiori la preferibilità della formula di Eulero è indiscussa.

Affinchè il confronto abbia un valore pratico come d'uso

1° si è defalcato dalla sezione i fori di due chiodi per la compressione semplice e per la formula di Rankine, e si è considerato la sezione lorda per le formule di Tetmajer e di Eulero;

2° si è assunto $\sigma = 1000$ kg/cm² per formula di Rankine, e $n = 4$ per Tetmajer e Eulero;

Pei calcolatori tedeschi la resistenza della sbarra si mantiene per un lungo tratto costante, finchè in $B$ per $l = 275$ cm. ripiega bruscamente verso il basso seguendo una iperbole cubica, giusta la legge di Eulero. Il punto singolare $B$ e il rapido cambiamento

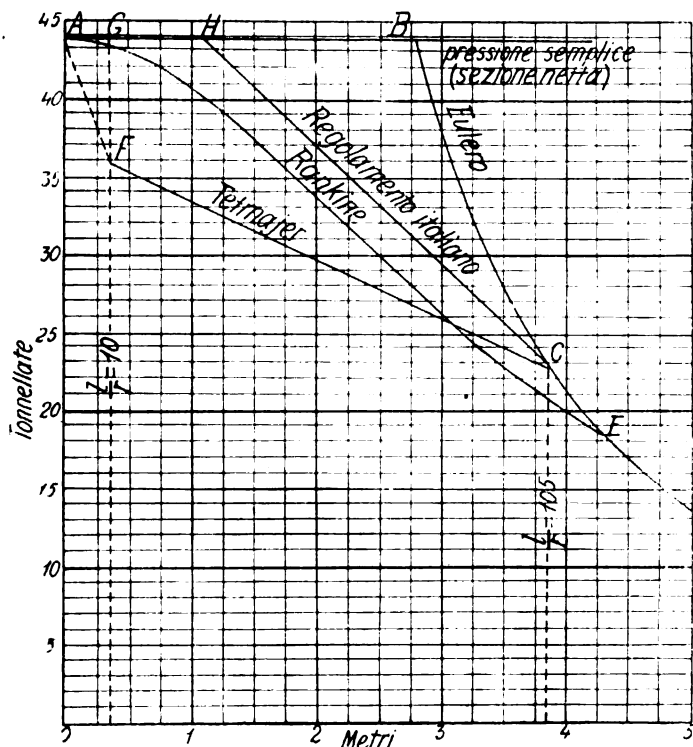



Fig. 14.

nel decorso del diagramma giustificano i dubbi sulla attendibilità di questo metodo, che nel tratto considerato non corrisponde al concetto di continuità.

Il diagramma di Tetmajer è una retta per $10\,r \leq l \leq 105\,r$: per lunghezze maggiori si confonde colla curva di Eulero. Per lunghezze inferiori a $10 . r$ non dà alcuna norma pel calcolo; se si ammette che la resistenza vari linearmente, si ha la continuità del diagramma che viene chiuso colla retta $A\,F$ assai ripida: se si ammette invece di poter trascurare la pressoflessione, si ha l'andamento $A\,G\,F\,C\,D$, che presenta un brusco e inammissibile salto per $l = 10\,r$. Il diagramma sembra troppo sfavorevole per sbarre corte; infatti la minima dimensione trasversale della sbarra considerata è di 15,6 cm. e già per $l = 10\,r = 36{,}6$ cm. (cioè per una lunghezza poco più che doppia) la pressoflessione diminuirebbe il carico del 20 % circa.

La formula di Rankine per quanto non pienamente confermata dall'esperienza, dà un diagramma assai persuadente nel tratto in cui si mantiene inferiore a quello di Eulero: pel suo andamento continuo dal punto di tangenza colla retta della pressione semplice $A\,B$ fino all'incontro in $E$ con la curva d'Eulero, sembra tenga sufficentemente conto del fenomeno della pressoflessione, che per le molte cause da cui può trarre origine e più ancora per la loro indeterminatezza, sfugge ad ogni severa analisi matematica.

Oltre a questi diagrammi ho tracciato quello della resistenza della sbarra secondo la regola data nel nostro Regolamento per le costruzioni metalliche, di cui però non conosco la derivazione. Secondo quanto mi è noto, questa regola pel ferro colato è la seguente per

$$\frac{l}{r} \leq 30 \qquad \frac{l}{r} \text{ fra } 30 \text{ e } 105 \qquad \text{per } \frac{l}{r} > 105$$

$$\sigma' = \sigma \qquad \sigma_1 = \left(1207 - 6{,}9\,\frac{l}{r}\right) \text{kg./cm}^2 \qquad \sigma' = 5.300.000 : \left(\frac{l}{r}\right)^2 \text{kg/cm}^2$$

il diagramma, tracciato prendendo $\sigma = 1000$ kg/cm² e $n = 4$, è costituito dalla retta della pressione semplice $A\,H$ per $l \leq 30\,r$ da una retta obliqua di raccordo per $30\,r < l < 105\,r$ e dalla curva di Eulero per $l > 105$. Si osserva subito, che per lungo tratto l'obliqua di raccordo segue il diagramma di Rankine, che dà così valori intermedi fra essa e la linea di Tetmajer: il che sembra avvalora l'attendibilità della formula di Rankine da considerarsi non come una derivazione scientifica o sperimentale, ma come una buona regola empirica. Sul diagramma che dirò italiano osservo che fino a $l = 30\,r = 110$ cm. la pressoflessione è trascurata, mentre il suo influsso in $H$ è di circa il 10 % secondo Rankine e di circa il 25 % secondo Tetmajer: questa differenza sembra troppo elevata, perchè Tetmajer fissò le sue formule in seguito a numerose esperienze da non porsi senz'altro in non cale.

Riassumendo credo che nel calcolo della pressoflessione si possa adottare la comoda formula di Eulero ogni qualvolta il carico $P$ a cui essa conduce risulti inferiore alla metà circa del carico a pressione-semplice $P$, più esattamente quando sia $P \geqslant 2 \div 2{,}20\,P'$, si debba invece fare uso di una delle altre formule di cui è parola più sopra, quando sia $P \leq 2 \div 2{,}2\,P'$, e fino a prove più persuadenti, credo che la formula di Rankine per sbarre intermedie sia quella che dà i valori praticamente preferibili.

U. L.

## Analizzatore – registratore Pintsch per i gas di combustione.

L'analisi chimica dei gas della combustione permette di giudicare della razionale utilizzazione di un combustibile che abbrucia in un focolare o cioè di sapere se il calore sviluppato dalla combustione è stato utilizzato fino al massimo limite possibile. È noto che fra i componenti dei prodotti della combustione, quello che ha maggiore importanza per la determinazione della quantità di calore utilizzato durante il processo della combustione è l'acido carbonico ($CO^2$) e interessa pertanto di garantirsi che nella combustione si realizzi un tenore in acido carbonico il più elevato e il più costante possibile (13 ÷ 15 %), ciò che si può ottenere con una buona regolazione dei fuochi. E poichè il tenore di acido carbonico varia secondo lo stato di funzionamento della griglia,

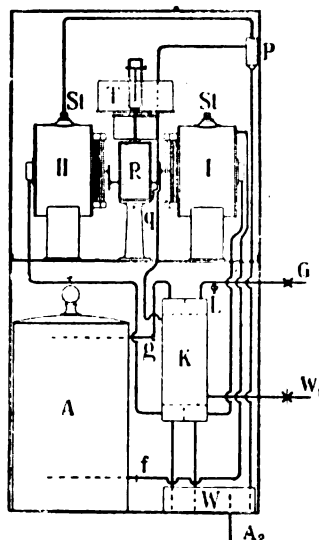
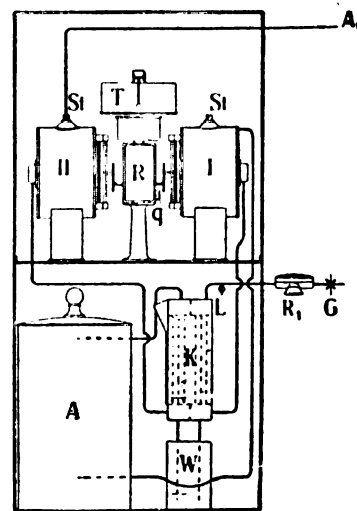



Fig. 15. Fig. 16.

**Analizzatore-registratore Pintsch per i gas di combustione. - *Schema.***

è opportuno l'impiego di apparecchi che permettano l'esecuzione di analisi successive ripetentesi a brevi intervalli e che compiendo automaticamente queste analisi ne registrino i risultati.

L'analizzatore Pintsch risponde abbastanza bene a questo scopo Esso si compone di una cassetta di ferro che contiene due contatori

Digitized by Google

di gas I e II (fig. 15) un regolatore $R$, un raffreddatore $K$, una cassa d'assorbimento $A$ e una pompa $P$. L'apparecchio funziona nel modo seguente: la pompa a getto d'acqua $P$, che richiede un consumo di circa 40 litri d'acqua all'ora, aspira circa 40 litri di gas che attraversano l'apparecchio. Il gas entra in $G$, traversa la prima camera del refrigerante $K$ e viene quindi misurato dal contatore I, per poi entrare nella cassa d'assorbimento $A$, riempita di calce a cui esso cede il suo acido carbonico. All'uscita da questa cassa il gas che ha, per il processo chimico sopra accennato, aumentata la propria temperatura viene fatto passare entro una seconda camera del refrigerante $K$ dove riprende la temperatura iniziale per essere poi misurato dal contatore II e quindi espulso per la pompa $P$. Questa riceve l'acqua da una condotta in pressione $W$, dopo che l'acqua stessa ha attraversato il refrigerante, e versa la miscela di acqua e di gas in $W$ da cui l'acqua si disperde allo scarico.

I due contatori a gas sono riempiti di olio di paraffina e regolati in modo che il contatore II si muove con velocità inferiore del 4 % circa a quella del contatore I quando vien tolta la cassa di assorbimento, in modo da ottenere anche la registrazione della marcia a vuto.

Questa caratteristica è rappresentata da tratti di $3 \div 4$ mm. di lunghezza di cui l'estremità superiore deve raggiungere la linea dello zero. La lunghezza dei tratti della marcia a vuoto è indifferente, e quando essi raggiungono detta linea, l'apparecchio registra regolarmente il tenore in acido carbonico dei gas passanti attraverso la cassa di assorbimento. La penna scrivente è guidata da un movimento differenziale $R$ comandato dai due contatori I e II.

La carica della cassa di assorbimento basta per un periodo di quattro giorni di lavoro continuo, e basta provvedere giornalmente al ricambio della zona.

Questo apparecchio può dare fino a 25 analisi per ora a seconda della velocità di rotazione dei contatori, e il numero delle analisi è regolato dalla posizione di una vite applicata a un eiettore inserito sulla condotta d'arrivo del gas, per mezzo della quale si può modificare la sezione di passaggio del gas.

L'apparecchio Pintsch opportunamente modificato (fig. 16) può servire per l'analisi del gas d'acqua. Questo, trovandosi in pressione, mantiene in movimento i contatori senza che occorra la pompa d'aspirazione. All'entrata $G$ del gas è applicato un regolatore $R$, che riduce la pressione del gas a $10 \div 15$ mm. d'acqua (sufficiente pel funzionamento dell'apparecchio). Tale pressione può essere rilevata osservando il livello dell'olio nel contatore I e può essere regolata caricando più o o meno il regolatore $R_1$ con dischi di piombo.

In questo apparecckio il refrigerante $K$ e il serbatoio di scarico $W$ sono riempiti d'acqua direttamente, senza essere inseriti in alcuna condotta ed il gas che ha attraversato l'apparecchio, esce liberamente pel tubo $A_1$ a disperdersi nell'atmosfera.

E. P.

## Contatore d'acqua Lacombe a bilanciere.

Il problema della misura regolare ed esatta dei liquidi non è sempre risolto in modo perfetto. I contatori d'acqua così detti *chiusi*, compresi quelli a stantuffo in generale assai più esatti di quelli a turbina offrono spesso qualche sospresa dovuta il più sovente a difetto di manutenzione e specialmentre di lubrificazione.

Sembra pertanto interessante di segnalare il nuovo contatore Lacombe, nel quale il meccanismo di distribuzione è completamente sottratto all'azione dell'acqua e non comprende nè catene nè galleggianti.

In questo contatore (fig. 17) l'acqua che arriva per il tubo $M$ è diretta alla sua entrata nell'apparecchio per mezzo di un cono oscillante $D$ alternativamente verso l'una o verso l'altra delle casse simmetriche misuratrici $A_1$ e $A_2$, la prima delle quali, nella posizione in-

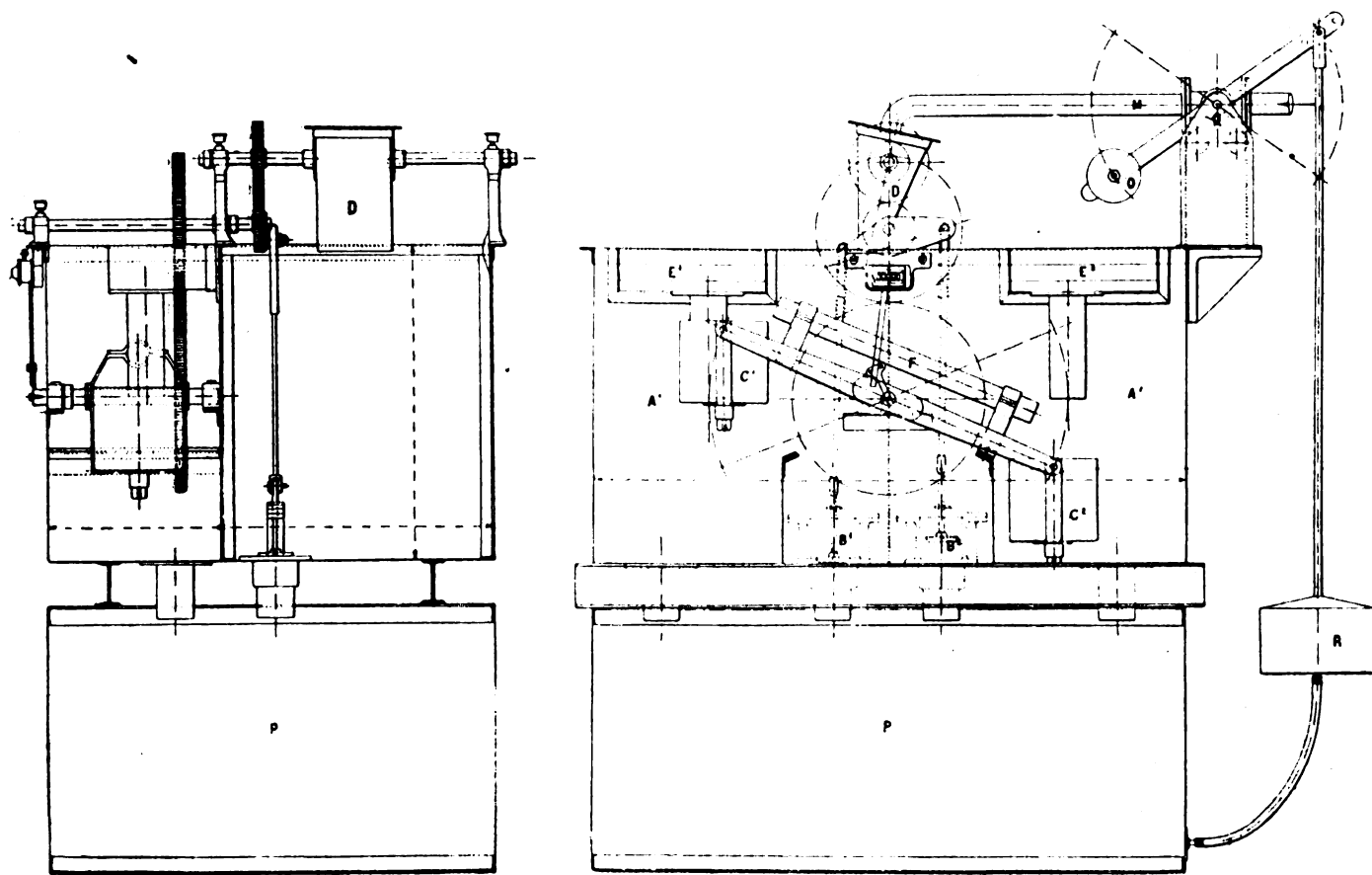



Fig. 17. — Contatore d'acqua Lacombe a bilanciere. - *Elevazione.*

dicata dal disegno è piena, mentre la seconda è vuota. Quando la cassa $A_1$ è piena, l'acqua strarипpa per la camera $E_1$ in uno dei piatti $C_1$ della bilancia idraulica $C_1$ $C_2$ la quale si rovescia manovrando un ingranaggio che comanda le valvole $B_1$ e $B_2$ poste rispettivamente al fondo delle casse $A_1$ e $A_2$.

Durante questo movimento si sposta il cono di distribuzione $D$ por-

I contatori *aperti* sono in generale di più sicuro ed esatto funzionamento, per quanto assai più ingombranti. Questo tipo di contatori a bilanciere richiede però la presenza di un meccanismo motore costituito da galleggianti, catene ecc. e cioè da apparecchi che passando alternativamente in contatto dell'aria e dell'acqua vanno soggetti ad ossidazione e a rapido deperimento.

Digitized by Google

tandosi sull'altra cassa, si apre la valvola $B_1$ e si chiude la $B_2$, tutte disponendosi per ricominciare le stesse successive fasi per la cassa $A_2$ come per la cassa $A_1$.

Il tubo $F$ applicato al bilanciere contiene del mercurio che facilita il pronto rovesciamento del bilanciere stesso quando questo ha appene sorpassata la posizione di equilibrio orizzontale, accelerandone il movimento, per effetto della caduta dall'una all'altra estremità del tubo di contegno. I movimenti oscillatori del bilanciere sono registrati da un contatore.

Quest'apparecchio ha il vantaggio in confronto ai contatori a stantuffo e a turbina, che l'usura delle sue parti non produce errore di misura non permettendo come quelli, col tempo, passaggio di acqua non misurata; la sua parte più delicata e costituita dalle valvole $B_1$ e $B_2$ le quali sono a sede conica epperò poco soggette a guasti od inconvenienti rispetto alla tenuta.

L'errore massimo di questo contatore può essere dell'1 $^0/_0$ in più od in meno per portate variabili entro limiti del 10 $^0/_0$ in più e del 25 $^0/_0$ in meno della portata normale.

E. P.

## NOTIZIE E VARIETA'

**La rete ferroviaria abruzzese.** (*Continuazione e fine: vedere nº 19, 1911*). *Ferrovia Sangritana.* — Con R. D. 11 agosto 1909, nº 609 venne approvata la convenzione per la concessione della costruzione ed esercizio di questa ferrovia alla « Società per la Ferrovia Adriatico-Appennino » costituitasi in Milano con capitale di 4 milioni di lire. La ferrovia parte da Castel di Sangro, sulla Sulmona-Isernia, percorre la Valle del Sangro; presso Castelfrentano si biforca, un tronco va ad Ortona a mare sulla linea Ancona-Termoli passando per Guardiagrele e Orsogna, e l'altro a S. Vito Chietino, passando per Lanciano. La linea interessa 70 comuni, con una popolazione di circa 200 mila abitanti: è lunga 148,184 km. ripartiti nei seguenti tronchi:

1º Ortona Orsogna, 24,2 km.; 2º Ortogna-Biforcazione, 13,9 km.; 3º S. Vito-Lanciano, 16,3 km.; 4º Lanciano-Biforcazione, 9,7 km.; 5º Biforcazione-Casoli, 13,3 km.; 6º Casoli-Archi-Atessa, 11,1 km.; 7º Archi-Villa S. Maria, 2?,4 km.; 8º Villa S. Maria-Ateleta, 19,7 km.; 9º Ateleta-Castel di Sangro, 15,2 km.

Il binario è a scartamento ridotto di 0,95 m.; la pendenza massima sarà del 25 $^0/_{00}$ e il raggio minimo delle curve di 100 m.

Il costo di costruzione e di prima dotazione del materiale mobile e d'esercizio è preventivato in L. 25.334.514. La concessione è accordata per la durata di 70 anni dalla data del Decreto Reale di approvazione: la sovvenzione chilometrica, accordata per 50 anni è di 8500 L. di cui 7225 L. alla costruzione e 1275 all'esercizio.

Le stazioni e fermate sono le seguenti: Castel di Sangro, Cinque miglia, Ateleta, Castel del Giudice, S. Angelo del Pesco, Quadri Barrello, Villa S. Maria, Colle di Mezzo, Bomba, Atessa, Archi, Perano, Piazzano, Atessa, Altino, Casoli, S. Eusannio, Biforcazione, Castelfranco, Lanciano, Fossacesia, Treglio, S. Vito, S. Vincenzo, Guardiagrele, Ossogna, Aielli, Grecchio, Ortona.

I lavori vennero iniziati al principio dell'anno sotto la intelligente direzione dell'ing. cav. C. Dell'Arciprete.

*Ferrovia Rieti Avezzano.* — E' stata ritenuta ammissibile dal Consiglio Superiore dei Lavori pubblici la domanda del Comune di Rieti per la concessione della costruzione e dell'esercizio della ferrovia a scartamento normale ed a trazione a vapore da Rieti ad Avezzano, su proposta dell'on. ing. Venceslao Amici.

Secondo il detto progetto la linea proposta si stacca dalla stazione di Rieti e corre parallela a quella delle Ferrovie dello Stato Rieti-Aquila con binario indipendente per circa 4 km.; indi attraversato il fiume Velino prima della foce del Salto, con un ponte in ferro di 35 m. di luce, segue costantemente la valle di questo ultimo fiume fino a Magliano dei Marsi, per accostarsi poi alla Ferrovia Roma-Sulmona presso Avezzano, addossandosi ad essa con binario indipendente per circa 2,500 km.

In tale percorso la linea attraversa 24 volte il Salto con altrettanti ponti in ferro di 16,50 m. di luce ciascuno, e supera le balze di S. Lucia e il massiccio di Macchia Timone con 15 gallerie della complessiva lunghezza di 4313,95 m.

Lo sviluppo totale della linea, a partire dall'asse della stazione di Rieti fino all'asse della stazione di Avezzano è di km. 67 + 575,40, di cui 49 + 017,57 in rettilineo e di 18 + 557,83 in 61 curve di raggi variabili fino al minimo di 300 m.

La linea, tranne nel tratto adiacente alla Rieti-Aquila, è in continua ascesa senza contropendenze fino a Magliano, ed in lieve discesa poi fino ad Avezzano con livellette non superiori al 14,91 $^0/_{00}$.

Le stazioni e fermate proposte sono le seguenti: Stazione di Rieti; fermata Casette; fermata Grotte; stazione di Concerviano-S. Martino; stazione di Petrella-Borgo S. Pietro; fermata S. Elpidio-S Lucia; fermata di Civitella-Pescorocchiano; stazione di Borgo Collefegato-Ville; stazione di Torano-S. Anatolia; stazione di Magliano dei Marsi; stazione di Avezzano.

Il costo di costruzione ed armamento della nuova linea è preventivato in L. 12.380.610,23, ossia in cifra tonda L. 184 000 al km.; l'importo per la fornitura del materiale mobile e di esercizio è previsto in L. 1.081 206,40, cosicchè la spesa totale presunta per questa ferrovia è di L. 13,461.816,63, corrispondente a L. 199.211,79 o in cifra tonda L. 200.000 al chilometro.

I prodotti lordi dell'esercizio sono previsti in L. 7500 al km. e le spese per l'esercizio in L. 5539, cioè con un coefficiente d'esercizio del 0,74.

*Tramvia Aquila-Popoli.* — Di essa daremo alcune notizie non appena risolte le ultime difficoltà insorte e completata la relativa istruttoria.

G. P.

**Per la sistemazione dei bacini montani e delle bonificazioni.** — Il Ministro dei Lavori pubblici, d'accordo con quello dell'Agricoltura, Ind. e Comm, ha provveduto alla nomina della Commissione centrale consultiva per le sistemazioni idraulico-forestali e per le bonifiche. Le attribuzioni della Commissione istituita dalla recente legge sulla sistemazione idraulico-forestale dei bacini montani sono quelle stesse della Commissione centrale delle bonifiche, abolita dalla legge anzidetta e comprendono inoltre tutto quanto concerne l'opera idraulico-forestale e di bonificazione posta dalla legge a carico del bilancio del Ministero dei Lavori pubblici. La Commissione provvederà anche alla raccolta ordinata e metodica dell'organizzazione idrografica e metereologica riguardante i corsi d'acqua ed i loro bacini, ed avrà per principale compito di tracciare il programma organico e completo e di fissare in modo uniforme i criteri per la preparazione dei progetti relativi alla sistemazione dei bacini idrografici montani, per la regolazione dei corsi d'acqua e per la bonificazione dei terreni.

La Commissione, presieduta dal comm. Maganzini, Presidente di Sezione del Consiglio superiore dei Lavori pubblici, è composta dagli ispettori del Genio civile comm. Torri, Verdinois, Botto, De Rossi, dell'ispettore delle miniere comm. Baldacci, degli ispettori forestali comm. Coletti e Manfreu del Direttore dell'Ufficio minerario di Caltanissetta, cav. Baraffael, del direttore generale delle acque e foreste, comm. Moreschi, e di quello dell'Agricoltura, comm. Pasqui, del vice-direttore generale delle bonifiche, comm. De Rossi, e di quello della Sanità, comm. Lutrario, ed infine del direttore dell'Istituto di igiene, on. prof. Celli.

La Commissione è ripartita in due sezioni: una per la sistemazione dei bacini montani, presieduta dal comm. Maganzini e composta dei membri Baldacci, Celli, Coletti, Moreschi, Rossi e Torri; l'altra per le bonificazioni, presieduta dal comm. Torri, e composta dei membri Baraffael, Botto, Celli, De Rossi, Lutrario, Manfreu, Pasqui, Rossi e Verdinois.

**Onoranze a Giovanni Branca, un precursore della turbina a vapore.** — Domenica 10 settembre, alla presenza e coll'adesione di spiccate individualità politiche e scientifiche, sì italiane che straniere, s'inaugurò a Cannobbio, sul Lago Maggiore, un monumento a Giovanni Branca, fisico ed architetto insigne, che durante la sua vita (1071-1645) arricchì di opere architettoniche egregie, Roma, Pesaro e Loreto. Ma il merito maggiore del Branca e la maggior ragione di compiacimento per noi italiani si è che egli già sin dal 1628 nel suo libro « Le Macchine » intuiva e divinava, per così dire, coll'acutezza e genialità della sua mente latina, la turbina a vapore che ai nostri giorni, purtroppo per merito principale degli stranieri, s'avvia a regnare sovrana, e debellare, sì in terra che in mare, le consorelle che il vapore utilizzano.

Il monumento è composto di un granitico piedestallo, assisa sul quale una nobile figura in bronzo, rappresentante la scienza, è in atto di deporre una targa, nella quale è riprodotto colla più scrupolosa esattezza il motore ideato dal Branca La targa porta incisa l'epigrafe seguente:

« *All'alba del XVII secolo, Giovanni Branca, di Niccolò da Cannobbio, gitta il seme primo della turbina a vapore, che il secolo XX matura e fa sua* ».

Digitized by Google

**Concorso per la facciata del nuovo F. V. della stazione di Milano.** — L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato ed il Municipio di Milano hanno stabilito di comune accordo di tenere fra gli ingegneri, gli architetti e gli artisti italiani, un pubblico concorso per la facciata del Fabbricato Viaggiatori della nuova stazione di Milano, da erigersi in Piazza Andrea Doria.

A tale scopo le predette Amministrazioni hanno istituito quattro premi, e cioè: uno di ventimila lire per il progetto che da apposita Commissione sarà classificato primo e giudicato meritevole di tal premio; uno di tremila, e due di duemila lire da concedersi ai tre progetti classificati dopo il primo.

Il programma del concorso può essere richiesto al servizio 1° della Direzione Generele delle Ferrovie dello Stato Roma - Via Ludovisi, 16.

Il termine per la consegna dei progetti scade alle ore 15 del 30 giugno 1912.

---

**Concorso internazionale per nuovi sistemi elastici per veicoli automeccanici.** — Il giorno 31 luglio u. s. ebbe termine il periodo delle iscrizioni a questo concorso, di cui già avemmo ad occuparci.

Le iscrizioni ammontano a 61 e coi diversi progetti vennero presentati anche alcuni interessanti modelli.

La convocazione della Giuria è stata ritardata per speciali circostanze ed avrà luogo fra breve.

---

**Impiego di macchine semifisse in grandi Centrali.** — La macchina semifissa va prendendo in Germania una larga applicazione anche per lo sviluppo di grandi potenze nelle quali sarebbe a ritenersi in massima assai più conveniente l'impiego delle due macchine fisse.

Nella semifissa, come è noto, le complicazioni della costruzione per la giustapposizione dell'apparecchio motore a quello generatore, rese anche più gravi dalle differenti dilatazioni nelle diverse parti, sono compensate — per le potenze non molto grandi — dalla economia sensibile che deriva dalla riduzione al minimo delle perdite termiche.

Tali difficoltè costruttive furono abilmente girate dalla « Deutsche Wafen Fabrik » di Mannheim che ebbe ad impiantare nella Esposizione di Bruxelles, una centrale elettrica comandata con macchine semifisse Lanz da 1000 cavalli ciascuna nelle quali, alle applicazioni classiche del surriscaldamento e della condensazione, si è aggiunta la alimentazione automatica dei focolari del generatore e la calettatura diretta dell'alternatore sull'albero dell'apparecchio motore.

In questi impianti il corpo del generatore è completamente indipendente dal castello di sostegno della motrice la quale è portata da due robusti montanti situati sui fianchi della caldaia per modo da render possibili le libere dilatazioni di questa, specialmente in senso verticale senza che ne abbiano a risentire l'albero ed i suoi sopporti i quali così sono garantiti contro qualsiasi deformazione o eccessivo sforzo.

*e. p.*

---

**Formola della pressione del vapor d'acqua saturo in funzione della temperatura.** — La notevole divergenza nei risultati delle esperienze dei numerosi operatori ha sempre lasciato suscitare una grande incertezza sulla relazione tra pressione e la temperatura del vapore saturo e il problema continua a dar ragione a molti studi e ricerche da parte dei fisici.

In una comunicazione alla American Society of Mechanical Engineers, nel maggio scorso, l'Ing. L S. Martes ha riferito che i fisici Holborn e Bauman avrebbero ricavata una formola sufficientemente esatta da una lunghissima serie di esperienze eseguite sul vapore a diverse temperature fra 0° e la temperatura critica di 374°,5.

Indicando con $p$ e $T$ la pressione e la temperatura del vapore ed essendo $p_c$ e $T_c$ la pressione e la temperatura critiche la formola di Holborn e Bauman sarebbe:

$$\log.\frac{p_c}{p} = 3{,}006854\left(\frac{T_c}{T}-1\right)\left(1+0{,}0505476\frac{T}{T_c}\right)+ +0{,}629547\left(\frac{T}{T_c}-0{,}7875\right)^2$$

e sostituendo alle costanti critiche il loro valore si ha:

$$\log. p = 10{,}515354 - 4873{,}71\, T^{-1} - 0{,}00405096\, T + 0{,}000001392964\, T^{-2}$$

I risultati ottenuti con questa formola per temperature fra 100° e 374°,5 differiscono al massimo di $^1/_{10}$ a $^1/_{100}$ da quelle ricavate dall'esperienza. Al di sotto di 100° la massima differenza si ha a 10° nella misura del 0,196 % corrispondente a 0,025 kg. per centimetro quadrato.

*e p.*

---

**Lo sviluppo del porto di Napoli.** — L'Ufficio di statistica della Camera di Commercio di Napoli ha pubblicato una importante monografia intorno al movimento commerciale del principale porto del Mezzogiorno; monografia non solo corredata di numerosi rilievi statistici, ma anche da notizie interessanti che riguardano i servizi portuali sussidiari, ed i lavori in corso di esecuzione o in progetto,

Riteniamo opportuno riassumere i dati più importanti della pubblicazione in parola.

Fin dallo inizio dell'ultimo decennio Napoli sta alla testa di tutti i porti del Regno pel movimento delle navi. Questo movimento è quasi parallelo a quello di Genova fino al 1905; nell'anno seguente Genova passa al primo posto, ma nel 1907 Napoli riguadagna il cammino perduto; subisce un arresto nel 1909 e riprende il moto ascensionale nel 1910.

Un istruttivo parallelo fra il movimento portuale di Napoli, Genova, Marsiglia e Trieste, è dato dalla tabella che segue, la quale dimostra altresì come una notevole somiglianza esista nei diagrammi rappresentativi del movimento portuale di Napoli e Trieste, mentre Genova e Marsiglia mancano di scarti molto bruschi.

*Movimento della Navigazione 1901-910.*
*Navi entrate ed uscite.*

| Anno | Napoli | Genova | Marsiglia | Trieste |
|---|---|---|---|---|
| 1901 | 12.035 | 11275. | 16.502 | 20.012 |
| 1902 | 12.851 | 12.015 | 16,656 | 29.736 |
| 1903 | 12.591 | 12,020 | 17.352 | 20.141 |
| 1904 | 12 521 | 11.824 | 15.890 | 19 932 |
| 1905 | 11.812 | 11.240 | 16.882 | 18.226 |
| 1906 | 71.386 | 12.685 | 17.203 | 18.888 |
| 1907 | 13.001 | 12.163 | 16.330 | 20.181 |
| 1908 | 15.918 | 12.163 | 16.798 | 21.304 |
| 1909 | 14.530 | 12.417 | 17.082 | 22.037 |
| 1910 | 15.679 | 12.071 | 16.630 | 23.680 |

Il tonnellaggio delle navi entrate ed uscite dal porto di Napoli, superiore a quello del porto di Trieste fin dal 1901, supera anche quello di Genova nel 1907, e prosegue il cammino ascensionale nel 1908-1909, per subire un arresto — comune a quello degli altri porti del Regno — nel 1910.

Nei riguardi del movimento merci, viceversa il porto di Napoli si distanzia notevolmente da Genova e Marsiglia.

*Movimento merci in tonnellate.*

| Anno | Napoli | Genova | Marsiglia | Trieste |
|---|---|---|---|---|
| 1901 | 1.046 791 | 5.225 025 | 5 840.008 | 1.891.513 |
| 1902 | 1.211.920 | 5.596·012 | 5.885.303 | 1.996.648 |
| 1903 | 1.200.366 | 5·652.158 | 6.636.110 | 2.105·066 |
| 1904 | 1.152·480 | 5.567·290 | 5.883 292 | 1.251.413 |
| 1905 | 1.291 291 | 5.622.700 | 6.245 398 | 2.310.959 |
| 1906 | 1.915.576 | 6.228·100 | 6·745.940 | 2.592.236 |
| 1907 | 2,100.057 | 6.298 678 | 6.135.738 | 2.804.928 |
| 1908 | 1.677.411 | 6.379.255 | 7.424.891 | 2 782.921 |
| 1909 | 1.351·353 | 7.079.867 | 7.803.703 | 2.903.998 |
| 1910 | 1.978.322 | 7.130.315 | 8.330.250 | — |

La grande differenza che esiste fra il movimento navi ed il movimento merci del porto di Napoli, comparativamente ai movimenti degli altri tre porti indicati, si spiega con le cifre che riguardano la percentuale del carico alla stazza delle navi uscite ed entrate.

*Percentuale di carico.*

| Anno | Napoli | Genova | Marsiglia | Trieste |
|---|---|---|---|---|
| 1901 | 13,2 | 52,1 | 44,7 | 44,3 |
| 1902 | 13,7 | 50,4 | 44,9 | 39,9 |
| 1903 | 13,1 | 49,1 | 45,7 | 38.5 |
| 1904 | 11,3 | 47,0 | 42,5 | 38,1 |
| 1905 | 11,3 | 43,9 | 39,9 | 38,1 |
| 1906 | 15,0 | 46,2 | 42,3 | 42,2 |
| 1907 | 14,1 | 46,4 | 42,2 | 40,9 |
| 1908 | 11,2 | 45,4 | 41,7 | 38,5 |
| 1909 | 13,6 | 46,0 | 42,9 | 36,1 |
| 1910 | 13,0 | 46,6 | 44,0 | — |

Queste cifre dimostrano che su di una stazza 100 di ogni nave entrata ed uscita dal porto di Napoli il carico è appena di 13,05; mentre per Genova raggiunge un massimo di 47,31, superiore alle percentuali di Marsiglia e Trieste.

Digitized by Google

In quanto riguarda il movimento dei viaggiatori, questo è per Genova stazionario e con tendenza alla diminuzione, mentre Marsiglia segna negli ultimi anni un lieve incremento. Per Napoli invece il movimento è in piena fase ascendente, salvo due arresti di non grave entità nel 1903 e nel 1909. Ciò conferma la caratteristica precipua del porto di Napoli, il quale è un vero e proprio porto di scalo, diventato gradatamente importantissimo per il movimento dei viaggiatori per l'Egitto, l'Oriente europeo, l'Oceano Indiano, l'Estremo Oriente e l'Australia. Così il movimento viaggiatori in un decennio per Napoli si è raddoppiato passando da **1 a** 1,99, mentre per Genova è passato da 1 a 1,47 e per Marsiglia da **1 a** 1,27.

*Movimento viaggiatori.*

| Anno | Napoli | Genova | Marsiglia |
|---|---|---|---|
| 1901 | 369.753 | 291.464 | 315.729 |
| 1902 | 469.931 | 244.916 | 828 279 |
| 1903 | 438.369 | 245 617 | 340.211 |
| 1904 | 458·347 | 267.463 | 332.030 |
| 1905 | 373.804 | 302 679 | 397 661 |
| 1906 | 655.514 | 361·570 | 411.239 |
| 1907 | 681·419 | 359.918 | 412·132 |
| 1908 | 717·043 | 609.421 | 402.831 |
| 1909 | 789.371 | 365·137 | 401.267 |
| 1910 | 791.681 | 343.371 | 439.041 |

Il movimento della emigrazione rappresenta una buona parte del traffico generale del porto di Napoli.

**III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 13 settembre u. s. vennero approvate le seguenti proposte:

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia Aquila-Capitignano.

Progetto esecutivo del tratto stazione di Zagarolo-Pantano del 1° tronco della ferrovia a trazione elettrica Roma-Frosinone.

Domanda per la concessione sussidiata di una tramvia elettrica da Verona a Grezzana.

Domanda per la concessione sussidiata delle tramvie Zollino-S. Cesaria e Lecce-Martano-Maglie con diramazione da Castri a Melendugno.

Domanda della Ditta Prosperi per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Perugia a Marsciano.

Domanda del sig. Vigo per la concessione, senza sussidio, di un servizio automobilistico da Lanzo Torinese a Balme.

Tipi di travate metalliche per la ferrovia Asti-Chivasso.

Domande Vitari e De Grazia per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Cosenza ad Amantea.

Progetto esecutivo del 2° lotto del tronco Mondovì-Ceva della ferrovia Fossano-Mondovì-Ceva.

Schema di Convenzione per concessione al sig. Fermo Beverina di sottopassare con un tubo d'acqua potabile la sede della ferrovia Varese-Laveno.

Domanda della Ditta Bava per costruzione di una tettoia in legno a distanza ridotta dalla ferrovia Genova-Spezia.

Domanda della Società esercente la tramvia Modena-Maranello per aumento di composizione di treni.

Schema di Convenzione per attraversare con due condotture elettriche la ferrovia Circumvesuviana alle progressive 12 + 533 e 12 + 938.

Schema di Convenzione per sottoattraversare con una condottura d'acqua la ferrovia Napoli-Ottaiano alla progressiva 15 + 671.

Schema di convenzione per attraversare la ferrovia Parma-Suzzara presso la stazione di Gualtieri con una condottura elettrica

Shema di Convenzione per sottopassare con la ferrovia Isco-Rovato le condotture elettriche dell' Impresa elettrica di Franciacorta, già di proprietà del Conte Zoppola.

Domanda della Società Italiana di cementi e calci idrauliche per la concessione di un binario di raccordo colla ferrovia di Valbrembana e per la costruzione di un fabbricato a distanza ridotta dalla ferrovia stessa.

Schema di nuovo regolamento di servizio per la tramvia Milano-Magenta-Castano.

Proposta per attraversare la ferrovia Mandas-Sorgono con la strada d'accesso alla stazione di Nurallas e per la cessione di terreno appartenente alla ferrovia.

Progetto per l'edificazione della stazione di Cinisello lungo la tramvia Milano-Carate-Giussano.

Progetto per la costruzione di una nuova stazione alla Vignetta lungo la tramvia Milano-Carate-Giussano.

Proposte per costruire alcuni pozzi tubolari in sostituzione di altrettanti in muratura nelle stazioni e case cantoniere del tronco Ostiglia-Nogara della ferrovia Bologna-Verona, e verbale di nuovi prezzi concordati coll' Impresa Tito Lori.

Verbale di nuovi prezzi concordati coll' Impresa Vitali per la costruzione di un rifornitore in cemento armato nel piazzale della nuova stazione di Roma Trastevere.

Verbale di nuovi prezzi concordati coll' Impresa Casalini per la costruzione di una palizzata ricadente nel tronco Selinnute-Porto Palo della ferrovia Castelvetrano-Menfi-Sciacca.

Tipo di carro-botte per l' innaffiamento delle vie di Bergamo.

Nuovo tipo di vetture a giardiniera pel servizio della diramazione per Fermo città della ferrovia Porto S. Giorgio-Fermo-Amandola.

Verbale di nuovi prezzi concordati coll' Impresa Vitali assuntrice dei lavori 1° lotto del tronco ferroviario di allacciamento delle stazioni di Roma Termini e Roma Trastevere.

Nuovi tipi di materiale rotabile per la ferrovia privata di 2ª categoria Ghirlanda-Valdaspra.

Tipi di vetture di rimorchio per la tramvia urbana di Viareggio.

Tipo di nuove vetture rimorchiate per le tramvie napoletane.

Tipo di carri-gabbia per la tramvia Pinerolo-Perosa Argentina.

Tipo di una nuova locomotiva da adibirsi al servizio delle tramvie Asti-Canale e Asti-Cortanze.

Tipo di locomotiva Mallet per la ferrovia Adriatico-Sangritana.

Riesame della vertenza coll' Impresa Santoro, circa la costruzione dei fabbricati di nuovo tipo compresi nel 2° lotto del tronco Castrovillari-Spezzano della ferrovia Lagonegro-Spezzano.

Tipo di vetture rimorchio per le tramvie varesine.

**Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici.** — Nell'adunanza del 15 settembre u. s. del Consiglio Generale vennero approvate le seguenti proposte:

Progetto modificato dell'Impresa Sutter per la costruzione di un ponte sul Po in servizio della ferrovia Asti-Chivasso.

Progetto di massima preliminare per la concessione della ferrovia Cremona-Piacenza-Bobbio.

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia Novara-Biella.

Questione di massima sulla ammissibilità della concessione della linea Sorrento-Massalubrense e sulla classificazione della linea stessa fra le tramvie.

Domanda delle Provincie di Forlì e di Ravenna per la classifica in 2ª Categoria dei fiumi Montone e Ronco.

Elenco di riparto fra gli Enti interessati al porto di Portoferraio (Livorno).

Classsificazione in 2ª Categoria del tratto del fiume Cornia dalla Bandita ai forni (Pisa).

Andamento generale della strada provinciale n. 21 in provincia di Firenze.

Classificazione fra le strade provinciali di Napoli del tratto della Comunale Genoino in Frattamaggiore dall'angolo della Casa Municipale all'angolo del fabbricato che precede la Casa Vergara.

## BIBLIOGRAFIA

*« O navis referent in mare te novi fluctus ». - Le condizioni economico-sociali e la trasformazione marittima di Roma. Emanuele Forgione. - G. Ugo Nalato, editore. - Roma, 1911. - Prezzo L. 1.*

In occasione della partecipazione del Comitato Nazionale « *Pro Roma marittima* » alle Mostre cinquantenarie di Roma e di Torino, Emanuele Forgione ha raccolto in un opuscolo di 50 pag. una serie di considerazioni sulle attuali condizioni economico-sociali della Capitale d'Italia e sulla sua rinascenza economica che solo dal mare può venirle.

Dopo aver accennato al fenomeno dell' urbanesimo in generale ed aver rilevato come in Roma questo fenomeno può sembrare un anacronismo; dopo aver esposto quanto presso le altre nazioni è stato fatto in materia di navigazione interna ed avere enumerato le ragioni per cui non fu possibile a Roma uno sviluppo economico considerevole, sfatando i due preconcetti che l'ostacolano, e cioè quello dell'accentra-

Digitized by Google

mento delle masse operaie intorno alla città e quello che Roma sia destinata a rimanere come una *sfera d'azione* nella vita nazionale solamente occupata nella cura delle sue memorie e delle sue bellezze; e dopo aver detto del risorgere delle aspirazioni di congiungere Roma al mare ed accennato alla costituzione del Comitato « *Pro Roma marittima* », l'Autore passa ad esporre tutta l'attività esplicata dal Comitato suddetto che è testè giunto a vedere, benchè in minima parte, attuato il suo programma con la concesssione della elettrovia al mare (1). e del sobborgo che dovrà sorgere in Ostia, con l'attuazione delle opere necessarie per la navigazione del Tevere fino ad Orte e della Nera, perchè fino alla verde operosa Umbria si estenderebbe il beneficio di una economica via di trasporto quale è quella d'acqua.

Quello del Forgione è uno studio che rivela chiara percezione dei bisogni economici della Roma italiana, è lo studio di un giovane fiducioso nell'ardito ed incessante sviluppo della vita nazionale, che si riassume nell'Urbe, la quale trae energie sempiterne di rinascenza dal suo destino nel mondo.

E l'Autore termina augurandosi che nel cinquantenario di Roma Capitale tanta somma di aspirazioni, di iniziative sieno un fatto compiuto, e che allora Roma, inneggiando al suo risorgimento politico, festeggi la sua rinascenza economica. G. P.

## ATTESTATI

### di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (2)

*Attestati rilasciati nel mese di luglio 1911.*

346-161 — Ludovico Guba - Dejwtz presso Praga, Boemia (Austria) - Congegno tenditore per rotaie di ferrovia

346-213 — Robert Hose - Bragà (Ungheria). - Dispositivo di sicurezza per impedire gli scontri dei treni.

346-225 — A. Vogel - Budapest (Ungheria). - Apparecchio trasportatore con braccio girevole a sbalzo per il carico e lo scarico contemporaneo di veicoli e depositi.

347-43 — Jules & Gaston Bricard - Parigi. - Congegno di sicurezza specialmente applicabile alle serrature delle porte di vetture e carri.

347-52 — Paolo Hebert & Gasten Schlassa - Beurath (Germania. - Cuscinetto per rotaie

347-66 — Max Dienstefertig & Heinrich Kaase - Fraustadt (Germania). - Modo di attacco delle rotaie ferroviarie.

347-92 — Ditta Stefan von Götz & Söhne - Vienna. - Innovazioni nei dispositivi di chiusura per gli scambi.

347-151 — Samuel Harrington - New York (S. U. A.). - Dispositivo per regolare automaticamente la velocità dei treni e arrestarli in caso di pericolo.

347-154 — William Bauert - Forles (Australia). - Sistema per trasmettere i segnali sulle locomotive.

347-161 — Soc. Coussin & C. - Parigi. - Fischio elettrico meccanico per avvertire che è stato oltrepassato un segnale e registrare il fatto.

347-163 — Max Matthaei - Gross-Lietenfeld presso Berlino. - Piatra di guarnizione per traverse ferroviarie ed altri usi consimili.

347-166 — Domenico Calore - Padova. - Sistema di chiusura automatica per porte di carrozze.

347-169 — Ernesto Giglione - Torino. - Sistema di segnalazione per evitare gli scontri ferroviari.

347-196 — Gregorio Forti Alfieri - Napoli - Sistema elettrico a doppio filo aereo per la protezione dei treni lungo la linea e nelle stazioni.

## PARTE UFFICIALE

### Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

ROMA - 70, Via delle Muratte - ROMA

**Programma del Congresso internazionale del Collegio degli Ingegneri ferroviari italiani. Roma-Torino — 1911.**

*Lunedì 9 ott. - ore 21* — Riunione dei Congressisti alla Sede del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani, Via delle Muratte, 70.

*Martedì 10 ott. - ore 10* — Inaugurazione del Congresso nel Salone degli Orazi e Curiazi in Campidoglio.

*Pomeriggio* — Visita all'Esposizione Artistica a Valle Giulia.

*ore 20* — Ricevimento in Campidoglio offerto ai Congressisti dal Municipio di Roma e visita dei Musei Capitolini e del Palazzo dei Conservatori, espressamente illuminati.

*Mercol. 11 ott. - ore 9* — Seduta nel Salone del Congresso a Castel Sant'Angelo ed inizio della discussione dei temi.

*pomeriggio* — Visita all'Esposizione Etnografica (Piazza d'Armi).

*ore 20* — Banchetto offerto dal Collegio.

*Giovedì 12 ott. - ore 9* — Gita a Tivoli e a Villa Adriana.

*Venerdì 13 ott. - ore 9* — Seduta nel Salone del Congresso a Castel Sant'Angelo e seguito discussione di temi.

*pomeriggio* — Visita all'Esposizione d'Arte Retrospettiva in Castel Sant'Angelo e Archeologica (Terme Diocleziane).

*Sabato 14 ott. - ore 7* — Partenza per Genova con treno speciale e colazione in treno offerta dalla Compagnia Internazionale dei Wagons-Lits.

*ore 17* — Arrivo a Genova. Visita alla Centrale termo-elettrica della Chiappella.

*Domen. 15 ott - ore 7* — Partenza per Torino con treno speciale.

*ore 15* — Visita Esposizione Mostra Ferroviaria.

*ore 20* — Pranzo e ricevimento offerto dal Municipio di Torino.

*Lunedì 16 ott. - ore 8* — Partenza per Bardonecchia. Visita della Centrale idroelettrica di Chiamonte e degli impianti della trazione elettrica del Fréjus

*ore 21,30* — Ricevimento offerto ai Congressisti della Società degli Ingegneri ed Architetti di Torino (Galleria Nazionale, scala A)

*Mart. 17 ott. - ore 9,30* — Gita a Superga. Colazione offerta ai Congressisti.

*ore 16* — Seduta di chiusura del Congresso nell' Aula massima della Camera di Commercio.

*ore 21,30* — Ricevimento offerto dalla Camera di Commercio.

Il Comitato organizzatore si riserva, se del caso di sostituire la gita a Tivoli ed a Villa Adriana con altra da destinarsi

Per gentile concessione della Compagnia Reale delle Ferrovie Sarde i Congressisti che vorranno recarsi in Sardegna per la visita di quelle linee potranno godere, facendone richiesta al Comitato, il viaggio gratuito sulla rete della Compagnia.

Analogamente a quanto è stato praticato negli anni scorsi la maggior parte delle Amministrazioni cui appartengono i Soci del Collegio, hanno accordato ai propri Ingegneri un congedo straordinario, da non computarsi quindi in quello ordinario regolarmente, per intervenire al Congresso.

*I distintivi, i biglietti d'invito e le pubblicazioni potranno essere ritirate presso la Segreteria del Collegio, in Via delle Muratte, 70.*

### Assemblea Generale

A sensi dell'art. 28 dello Statuto del nostro Collegio, è convocata l'Assemblea generale dei Soci per le *ore 11 ant. del giorno 13 ottobre* p. v. a Roma nella sede del Collegio in Via delle Muratte, 70, per discutere il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

1. *Elezione del Presidente e del Segretario dell'Assemblea;*
2. *Relazione del Consiglio Direttivo sull'andamento morale e finanziario del Collegio;*
3. *Comunicazioni della Presidenza del Collegio;*
4. *Eventuali.*

Mentre si fa affidamento in un numeroso intervento di soci, si avverte che, a norma dell'art 12 dello Statuto, i Soci ordinari, che non potessero intervenire all'adunanza, potranno farsi rappresentare da un collega, mediante delega scritta.

*Il Segretario Generale* C. SALVI — *Il Vice Presidente* P. LANINO

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 16, pag. 257.

(2) I numeri che precedono i nomi dei titoli sono quelli del Registro attestati. Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione delle Proprietà industriale Ing. Letterio Labocchetta ». Roma — Via della Vite, n° 54.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi, 12

Digitized by Google

# POLDIHÜTTE MILANO

**Studio e Deposito: Via Principe Umberto N. 14**

## ACCIAIERIE AL CROGIUOLO

**Acciaierie Martin-Siemens - Forgie - Laminatoj - Trafilerie - Laminatoi a freddo**

**Fabbrica di Proiettili e Materiale da Guerra**

**FABBRICA DI MOLLE**

**ACCIAJ PER UTENSILI di ogni qualità per la lavorazione dei metalli e del legno**

**Acciaj RAPID marche " MAXIMUM „ e " OOOx „ di elevatissimo rendimento - Acciaj per utensili da Tornio, Pialla, Strozzatrici, Frese, Trapani (qualità speciali per la lavorazione di materiali durissimi).**

**ACCIAJ PER FRESE in barre e dischi forgiati e ricotti.**

**Acciaj per punte ad elica, Maschi Alesatori, Cuscinetti da filettare (Fornitori delle più importanti fabbriche di punte ad elica Nazionali Estere) Acciaj per Punzoni, Buttaruole, Scalpelli, Lame da cesoie, Tagliuoli, Martelli, Mazze, Seghe, per Fustelle.**

**Acciai EXTRA TENACE DURO e EXTRA TENACE DOLCE per matrici e stampi a freddo e a caldo - ACCIAJ PER LIME. ACCIAJ PER ACCIAIARIE E ACCIAJ SALDABILI - ACCIAJ PER MOLLE DI QUALSIASI GENERE.**

**MOLLE DI QUALSIASI TIPO**

a Balestra, a Bavolo, ad Elica per veicoli ferroviari e tramviari, ecc.

**PEZZI FUCINATI E STAMPATI**

Masselli per costruzione di locomotive in acciaio al crogiuolo e Martin-Siemens.

**GRANDI LAME DA CESOIE FINITE**

**FILO DI ACCIAIO TRAFILATO PER TUTTI GLI USI**

**La " Poldihütte „ garantisce la fornitura di qualità d'acciaio assolutamente corrispondenti all'uso dietro indicazione di questo.**

# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria** — **Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-13 e 62-98**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO
### D'OGNI QUALITÀ

**Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:**

**5 Diplomi d'Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Medaglia d'Oro**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
**CINQUE GRANDI PREMI**
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano. Funzionerà nei primi mesi del 1911).

I nuovi impianti — attualmente in via di esecuzione — furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate, L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

**LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO** è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

Materiale rotabile. Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

Materiale fisso. Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

Materiale per ponti e tettoie. Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

SOCIETA' ANONIMA (Sede in Livorno)

**Ing. CARLO BASSOLI**

**Stabilimenti in Livorno** (Toscana) **e Lecco** (Lombardia)

CATENE con traversino, e catene a maglia cortissima di qualunque dimensione per marina, ferrovie, miniere ecc., di altissima resistenza.

Banco di prova di 100.000 kg., lungo 30 m., il solo esistente in Italia nell'industria privata

Direzione ed Amministrazione: LIVORNO

# CATENE

— TELEFONO 168 —

# ING. NICOLA ROMEO & C°.

Uffici - 35 Foro Bonaparte
TELEFONO 28-61

MILANO
Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione
TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**

di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI

ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI

a mano ad avanzamento automatico

**ROTATIVI**

IMPIANTI COMPLETI di perforazione

A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

**E MARTELLI PERFORATORI**

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.

LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.

# THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo Telegr. BALDWIN - Philadelphia

Agenti generali: SANDERS & Co., 110, Cannon Street - London, E. C.

Indirizzo Telegr. SANDERS, London

Uff. Tecnico a Parigi: Mr. LAWFORD H. FRY Rue de la Victoire

# LOCOMOTIVE

**a scartamento normale e a scartamento ridotto a semplice e a doppia espansione**

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI

500, North Broad Street — PHILADELPHIA, Pa. U. S. A.

Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 20 | ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23. | 16 ottobre 1911.

UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* — . . .
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Dore - Oreste Lattes - Giorgio Macs - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti - Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA,,

*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.


Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd.
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C.° L.TD. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L.TD. Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

Agente per l'Italia: EMILIO CLAVARINO - GENOVA
33, Portici XX Settembre

## Cinghie per Trasmissioni

Telegrammi: BALATA-Milano
TELEFONO 24-69

**Wanner & C°.**
MILANO

SINIGAGLIA & DI PORTO
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

## WAGGON-FABRIK A. G.
UERDINGEN (Rhin)

**Materiale rotabile**
per
**ferrovie e tramvie**

## HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE

MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.

Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

BERLINER MASCHINENBAU
AKTIEN-GESELLSCHAFT
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

ESPOSIZIONE DI MILANO 1906
Fuori concorso, membro della Giuria Internazionale
ESPOSIZIONE DI BRUXELLES 1910
GRAND PRIX
ESPOSIZIONE DI BUENOS-AIRES 1910
GRAN PREMIO

Locomotiva a vapore surriscaldato, per treni diretti, della Ferrovia da Rosario a Puerto-Belgrano (Argentina).

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.

## Rotaie Titanium
La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
T. ROWLANDS & CO.
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

MANGANESITE

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

Ing. C. CARLONI, Milano
proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
Manifatture Martiny, Milano, concessionarie.

MANGANESITE

*Ho adottato la Manganesite avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i mastici congeneri per guarnizioni vapore.* Franco Tosi.

Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere

Ing. C. Carloni, propr. dei brevetti — Manifatture Martiny - Milano, Concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana. *Società del gas di Brescia*


Digitized by Google

CHALES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO„ e "YACHT ENAMEL„**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
LANGEN & WOLF
FABBRICA DI MOTORI A GAS " OTTO „
MILANO — Via Padova, 15 — MILANO

**MOTORI** brevetto
" DIESEL „
per la utilizzazione di olii minerali
e residui di petrolio a basso prezzo

**Da 16 a 1000 cavalli**

IMPIANTI A GAS POVERO AD ASPIRAZIONE

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

BROOK, HIRST & C°. Ltd., - Chester (Inghilterra)
Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA 16 ottobre 1911. N. 20.

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

ROMA 21 NOV 11

**AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE**: 32, Via del Leoncino - Roma - Tel. 98-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.*
3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia**: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero**: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## ALCUNI DATI INTORNO ALL'ESERCIZIO DELLA FERROVIA DELL'ERITREA.

### I. — Tariffe.

Il Governo dell'Eritrea assunse direttamente, al 1° gennaio 1906, l'esercizio della Ferrovia prima condotto ad impresa.

A quell'epoca la Ferrovia arrivava solo fino a Ghinda (km. 70) e le tariffe in vigore erano le seguenti:

*a)* Passeggeri.

| | Sola andata | Andata e ritorno |
|---|---|---|
| 1ª classe | L. 0,143 per km. | L. 0,10 per km. |
| 2ª » | » 0,086 » | » 0,56 » |
| 3ª » | » 0,036 » | » 0,024 » |

E' da avvertire però che i biglietti di andata e ritorno erano istituiti solo fra i due capilinea Massaua (Taulud) e Ghinda.

*b)* Bagagli. — L. 0,50 per tonnellata - chilometro.

*c)* Cani. — Per ogni animale un biglietto di 3ª classe.

*d)* Merci.

Se di peso superiore a kg. 150 per m.³ L. 0,20 per tonn. - km.
» inferiore » » » L. 0,40 » » »

Le spedizioni a carri completi (carichi cioè di 40 quintali) erano tassate con la tariffa unica di L. 0,15 per tonn.-km.

*e)* Esplodenti e Materiali infiammabili. — L. 2,00 per tonn. km.

***

Esposti sommariamente i dati principali delle vecchie tariffe è da dire che, tenuti presenti i resultati dei primi esercizi finanziari a gestione diretta, avuto riguardo alle condizioni locali ed a quanto veniva da tempo praticato su ferrovie di altre colonie africane, anche molto vicine all'Eritrea, e considerata infine non equa, agli effetti dei trasporti, la distinzione delle merci per peso, portando questa al sistema ingiusto di tassare egualmente per esempio il ferro e la cera, il grano e la gomma, la dura e lo champagne, i legnami ed i liquori, fu proceduto ad una classificazione delle merci.

In base ad alcuni dati statistici raccolti, le merci furono suddivise in cinque classi; e tanto per le merci che pei passeggeri, al 16 marzo 1910, e cioè coll' apertura all' esercizio del tronco Ghinda - Nefasit, andarono in vigore, in via di esperimento, le seguenti tariffe:

*a)* Passeggeri.

| | Sola andata | Andata e ritorno |
|---|---|---|
| 1ª classe | L. 0,167 per km. | L. 0,1335 per km. |
| 2ª » | » 0.100 » | » 0,0750 » |
| 3ª » | » 0,050 » | » 0,0375 » |
| 4ª » | » 0,025 » | — |

E' da avvertire che i biglietti di andata e ritorno per le prime tre classi non furono limitati fra i soli due capilinea, ma furono istituiti fra le stazioni principali della linea.

La 4ª classe non ha biglietti di andata e ritorno; è pei soli indigeni e costituisce per loro un sistema economico di dislocamento. Essi viaggiano su carri merci trainati da treni merci.

Il sistema ha incontrato favore nel ceto indigeno e va prendendo sempre più piede, tendendo a generalizzare l' uso della ferrovia.

*b)* Bagagli — L. 0.50 per tonn. - km.

*c)* Cani. — Per ogni animale un biglietto di 4ª classe.

*d)* Merci. — Le merci furono distinte, come è stato già detto, in cinque classi (più una classe speciale) secondo la specificazione fatta in una nomenclatura annessa alle tariffe, le quali sono:

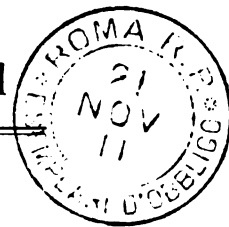
| | | |
|---|---|---|
| 1ª classe | per tonn.-km. | L. 1,00 |
| 2ª » | » » | » 0,50 |
| 3ª » | » » | » 0,40 |
| 4ª » | » » | » 0,30 |
| 5ª » | » » | » 0.20 |
| Classe speciale | » » | » 0,10 (tariffa eccez.) |

Per spedizioni a carri completi (di merci delle 5 classi generali) sono accordate riduzioni nella seguente misura:

| | | |
|---|---|---|
| del 5 % | per consegna in una sola volta di quintali | 40 |
| » 10 % | » » » | 80 |
| » 15 % | » » » | 120 |

se le spedizioni sono dirette in salita e cioè da Massaua verso l'altipiano; tali riduzioni sono raddoppiate se le spedizioni sono dirette in discesa e cioè dall'altipiano verso Massaua.

*e)* Gli esplodenti che formavano, nelle vecchie tariffe, una categoria a parte furono collocati, colle nuove tariffe, nella 1ª o nella 2ª classe, a seconda delle loro proprietà pericolose.

Digitized by Google

Le materie inflammabili, principale fra queste il petrolio, doverono essere collocate nella 4ª classe dato il loro facile trasporto a cammello.

*f*) Bestiame. — La tassazione colle seguenti tariffe graduali viene fatta per il trasporto degli animali caricati sopra un medesimo carro.

*g*) Esistono poi tariffe speciali per le bestie feroci, per le merci spedite come bagaglio, per il numerario ecc. — E sono stati istituiti dei *pacchi ferroviari*, del peso non eccedente i dieci chilogrammi, per merci di facile deperimento.

***

Detto quanto era necessario per dare un'idea delle vecchie tariffe e delle tariffe attualmente in vigore, sarebbe opportuno passare in rivista. le tariffe ferroviarie di alcune colonie africane vicine e non vicine all'Eritrea.

Ma per quanto la cosa potesse farsi per sommi capi, la rassegna riuscirebbe abbastanza lunga e risulterebbe necessariamente sproporzionata alla mole dei pochi appunti, che vengono dati alla rinfusa, intorno a questa ferrovia.

Un'idea di tali tariffe si è cercato però di darla, in modo sintetico, riunendo i diversi elementi nel seguente quadro *A*.

È fatto cenno in questo specchio alla tariffa in vigore sulle ferrovie di Gibuti, dell'Uganda, del Sudan, anglo-egiziano, del Congo belga, dell'Africa orientale tedesca, dell'Angola.

| Prezzi per chilometro | Animali da tiro o da carico (Asini, Cammelli, Cavalli, Puledri, Muli, Mulotti) | Bovini (Buoi, Tori, Vacche, Vitelli, Vitelli mezzani, Vitelli da latte) | Ovini e Suini (Capre, Capretti, Montoni Pecore, Agnelli, Majali) |
|---|---|---|---|
| | L. | L. | L. |
| per 1 animale | 0,20 | 0,15 | 0,015 |
| » 2 animali | 0,30 | 0,20 | 0,025 |
| » 3 » | 0,35 | 0,25 | 0,03 |
| » 4 » | 0,40 | 0,30 | 0,04 |
| » 5 » | 0,45 | 0,35 | 0,05 |
| » 6 » | 0,50 | 0 40 | 0,06 |
| » 7 » | 0,55 | 0,45 | 0,07 |
| » 8 » | 0,60 | 0,50 | 0,08 |
| » 9 » | 0 65 | 0,55 | 0,09 |
| » 10 » | 0,70 | 0,60 | 0,10 |
| Per più di 10 animali | 0,70 | 0,60 | L. 0,01 in più per ogni animale. |

Con un'occhiata sarà facile vedere come, escluse quelle per il Sudan, le tariffe per le altre ferrovie sieno in genere più elevate delle tariffe della ferrovia eritrea.

Possono obiettare alcuni, e specialmente coloro che per la marca estera hanno assoluta predilezione che quelli sono paesi di altre risorse (s'intenda piuttosto: sono Colonie in mano di gente che nelle Colonie investe molti quattrini!) e che per alcuni di essi sarebbe difficile ogni altra organizzazione di trasporti.

## Quadro *A*. — Tariffe delle Ferrovie coloniali africane.

### Ferrovia da Gibuti a Diré-Dana

(Somalia francese).

| Classificazione delle merci | Prezzo per ton.km. |
|---|---|
| Iª Serie . . . . . . . L. | 1,00 |
| IIª » . . . . . . . » | 0,80 |
| IIIª » . . . . . . . » | 0,65 |
| IVª » . . . . . . . » | 0,50 |
| Vª » . . . . . . . » | 0,40 |

*Avvertenza.* — Queste sono le tariffe pubblicate nel 1909. Però tali tariffe sembra che sieno solo allo stato teorico, inquantochè il testo contiene un'annotazione che dice: « Tutte le merci di cui la tariffa attuale è superiore a L. 0,40 per tonn.-km. (ad eccezione nelle armi da fuoco, cartucce, benzina, etere, esplodenti ecc.: la cui tariffa varia da L. 0,60 a L. 1,00 per tonn.-km.) spedite per quantitativi minimi di 200 Cg. o paganti per questo peso, sono tassate in ragione di L. 0,40 per tonn. km. »

Bestiame

| | |
|---|---|
| *a*) Montoni, agnelli capre, capretti, per carro km. . . L. | 0,30 |
| *b*) Buoi. vitelli, asini, cavalli, muletti, per carro km. . . » | 0,60 |
| *c*) Animali non domestici e pericolosi, per carro km. . » | 1,30 |

Passeggeri

| | |
|---|---|
| Iª classe per km . . . , L. | 0,60 |
| IIª » » . . . . . » | 0,20 |
| IIIª » » . . . . . » | 0,05 (indig.) |

La 1ª e 2ª classe hanno biglietti di andata e ritorno valevoli per 8 giorni. Si paga il 25 % in più sul biglietto di andata.

### Ferrovia dell'Uganda

(Protettorato inglese dell'Africa orientale).

| Classificazioni delle merci | Prezzo per ton.km. |
|---|---|
| 5ª classe . . . . . . . L. | 1,282 |
| 4ª » . . . . . . . » | 0,583 |
| 3ª » . . . . . . . » | 0,326 |
| 2ª » . . . . . . . » | 0,233 |
| 1ª » . . . . . . . » | 0,140 |
| Intermedia . . . . . . . » | 0,105 |
| Classe speciale . . . . . » | 0,065 |

Bestiame

| | |
|---|---|
| a) *Nei boxes*: | |
| Un cavallo per km. . . . L. | 0,24 |
| Ogni cavallo in più della stessa spedizione per km. » | 0,13 |
| b) *carico sui carri merci*: | |
| Cavalli puledri, muli, buoi (a tutto rischio dello speditore). | 0,21 |
| 1 animale per km. . . . » | 0,21 |
| 2 » » . . » | 0.32 |
| 3 » » . . . » | 0,42 |
| 4 animali o più per km. . » | 0,53 |

Passeggeri

**Sola andata**

| | |
|---|---|
| Iª classe per km. . . . . L. | 0,19 |
| IIª » » » . . . . . » | 0,095 |
| Intermedia . . . . . . . » | 0,064 |
| IIIª Classe (indigeni) . . . » | 0,032 |

**Andata e ritorno**

| | |
|---|---|
| Iª Classe per km. . . . . L. | 5,142 |
| IIª » » » . . . . . » | 0,072 |
| Intermedia . . . . . . . » | 0,048 |
| III° Classe non ha andata e ritorno. | |

### Ferrovie del Sudan

(Sudan anglo-egiziano)

| Classificazione delle merci | Prezzo per ton.km. |
|---|---|
| "X„ Classe . . . . . . L. | 0,259 |
| 1ª » . . . . . . » | 0,182 |
| 2ª » . . . . . . » | 0,117 |
| 3ª » . . . . . . » | 0,104 |
| 4ª » . . . . . . » | 0,091 |
| 5ª » . . . . . . » | 0,065 |
| 6ª » . . . . . . » | 0,052 |
| . . . . . . . » | 0,039 |

Bestiame

| | |
|---|---|
| Trasporto con carri merci, senza che la ferrovia sia responsabile di nessun accidente possa accadere agli animali prima, dopo o durante il trasporto o mentre se ne fa il carico e lo scarico: | |
| Cammelli, per capo e per km.: L. | 0,065 |
| Cavalli, muli, puledri, per capo e per km.: . . . . . . » | 0,033 |
| Buffali, buoi, per capo o per km.: » | 0,023 |
| Pecore, capre e maiali, per capo e per km.: . . . . . . » | 0,055 |

Passeggeri.

| | |
|---|---|
| Sleeping car per km. . . . L. | 0,180 |
| Iª Classe » » . . . » | 0,161 |
| IIª » » . . . » | 0,113 |
| IIIª » » » . . . » | 0,056 |
| IVª » » » . . . » | 0,016 (indig.) |

Non esiste andata e ritorno

Digitized by Google

QUADRO **A.** — **Tariffe delle Ferrovie coloniali africane** — (*seguito*).

**Ferrovia de le Cateratte** (Congo Belga)

| Classificazione delle merci | | Prezzo per ton.km. |
|---|---|---|
| a) *Da Matadi a Leopoldville*: | | |
| Vini e liquori di 15ª e più; Stoffe e tessuti; Rame e ottone; Perle; Spezzati di monete; Metalli preziosi | L. | 2,50 |
| Riso | » | 1,25 |
| Tutte le altre merci non classificate | » | 0,50 |
| Materiali da costruzione per le ferrovie dell'alto Congo ai laghi equatoriali | » | 0,21 |
| ANIMALI VIVI: L. 840 per carro completo da Matadi a Leopoldville. | | |
| b) *Da Leopoldville a Matadi*: | | |
| Avorio | L. | 2,50 |
| Caucciù | » | 1,075 |
| Tutte le altre merci non altrimenti specificate | » | 0,045 |
| ANIMALI VIVI: Le stesse condizioni che in salita. | | |
| PASSEGGERI | | |
| Iª Classe per Km. | L. | 0,50 |
| IIª » indigeni | » | 0,062 |
| Non esiste andata e ritorno | | |

**Ferrovia del Mayumba** (Basso Congo Belga)

| Classificazione delle merci | | Prezzo per ton.km. |
|---|---|---|
| Avorio; Tessuti di cotone ed altri | L. | 2,50 |
| Caucciù | » | 2,00 |
| Gomme copali bianche; » » rosse | » | 0,75 |
| Caffè; Cacao; Tabacco | » | 0,60 |
| Olio di palma; Oricello | » | 0,50 |
| Sostanze alimentari non altrimenti specificate | » | 0,38 |
| Materiali da costruzione; Legnami | » | 0,30 |
| Nocciuoli di palma; Arachide; Sesano; Altre merci non classificate | » | 0,25 |
| PASSEGGERI | | |
| Iª Classe per Km. | L. | 1,55 |
| IIª » indigeni | » | 0,15 |
| Non esiste andata e ritorno | | |

**Ferr. da Stanleyville a Pouthierville** (Alto Congo Belga)

| Classificazione delle merci | | Prezzo per ton.km. |
|---|---|---|
| a) *Da Stanleyville a Ponthierville*: Tutte le merci e tutti i materiali necessari alla costruzione di ferrovie o di vaporetti | L. | 1,30 |
| b) *Da Ponthierville a Stanleyville*: | | |
| Avorio | L. | 1,30 |
| Caucciù | L. | 0,55 |
| Oricello | L. | 0,20 |
| Nocciuoli di palma; Arachide; Legnami da costruzione | » | 0,125 |
| Caffè; Cacao; Riso; Gomme copali bianche; » » rosse; Olio di palma; Sesano; Tabacco | » | 0,10 |
| PASSEGGERI | | |
| Iª Classe per Km. | L. | 0 60 |
| IIª » indigeni | » | 0,05 |
| Non esiste andata e ritorno | | |

**Ferrovia centrale** dell'Africa orientale tedesca

| Classificazione delle merci | | | Prezzo per ton.km. |
|---|---|---|---|
| Tariffa generale | colli singoli | L. | 0,68 |
| | carro completo | » | 0,51 |
| Tariffa speciale Iª | colli singoli | » | 0,34 |
| | carro completo | » | 0,26 |
| Tariffa speciale IIª | colli singoli | » | 0,17 |
| | carro completo | » | 0,13 |
| PASSEGGERI | | | |
| I classe per km. | | L. | 0,20 |
| IIª » » » | | » | 0,10 |
| IIIª » » » | | » | 0,08 |
| IVª » sui carri merci | | » | 0 017 |
| Non esiste andata e ritorno | | | |

**Ferrovia di Otavi** dell'Africa sud-occidentale tedesca

| Classificazione delle merci | | Prezzo per ton.km. |
|---|---|---|
| Merci a vagone completo e cioè per un quantitativo di 10 tonnellate per ogni spedizione | L. | 0,37 |
| Merci spediti in quantitativi minori | L. | 0,49 |
| Materiali da costruzione e prodotti agricoli | L. | 0,25 |
| Materiali ferroviari | L. | 0,15 |
| PASSEGGERI | | |
| Iª classe per km. | L. | 0,15 |
| IIª » » | » | 0,075 |
| Gli indigeni sui carri merci per km. | | 0,05 |
| Non esiste andata e ritorno | | |

**Ferrovia portoghese dell'Angola da Loanda a Malange**

| Classificazione delle merci | | | Prezzo per ton.km. |
|---|---|---|---|
| Gruppo A. | Iª Classe | L. | 0,34 |
| | IIª » | » | 0,28 |
| | IIIª » | » | 0,20 |
| » B. | Iª » | » | 0,51 |
| | IIª » | » | 0,42 |
| » C. | Iª » | » | 0,59 |
| | IIª » | » | 0,49 |
| | IIIª » | » | 0,35 |
| » D. | Iª » | » | 0,67 |
| | IIª » | » | 0,56 |
| | IIIª » | » | 0,40 |
| » E. | Iª » | » | 0,84 |
| BESTIAME | | | |
| Cammelli, per capo e per km. | | L. | 0,25 |
| Cavalli, buoi, vacche, muli, asini, per capo e per km. | | » | 0,08 |
| Vitelli, maiali, per capo e km. | | » | 0,06 |
| Pecore, capre, capretti per capo e per km. | | » | 0,03 |
| PASSEGGERI | | | |
| Iª Classe per km. | | L. | 0,44 |
| IIª » » » | | » | 0,22 |
| IIIª » » » | | » | 0,11 |
| Non esiste andata e ritorno | | | |

Sia tenuta per buona l'obiezione. Ma allora deve tenersi presente, per contro, che le zone di produzione nei paesi ricordati, sono in genere molto lontane dalla costa e che perciò, agli effetti della importazione e della esportazione, le mercanzie debbono avere, in definitiva, il costo di origine gravato da un forte prezzo di trasporto.

Si citerà un esempio che chiarirà subito il concetto espresso sopra.

Prendiamo il Sudan anglo-egiziano, cioè la colonia che ha le tariffe ferroviarie più basse delle altre: ebbene una tonnellata di ferro greggio, in barre, da Port Sudan a Khartoum (km. 792,92) alla mitissima tariffa di L. 0,065 per tonn-km. paga, compreso il diritto di peso, L. 52,801.

Una tonnellata di frutti di palma dum paga, da Khartoum a Port Sudan, L. 32,20.

Infine una tonnellata di dura, di miglio, di orzo o di grano (pei quali prodotti, se originari del Sudan, è stata concessa da poco tempo la cospicua riduzione del 25 % sulla tariffa minima di L. 0,039 per tonn.-km.) paga da Khartoum a Port Sudan L. 24,50!

E si tenga presente che la regione di Khartoum non può considerarsi il centro di gravità delle zone di produzione del Sudan anglo-egiziano. Ma deve ritenersi una delle più, se non la più vicina alla costa.

E non basta Se si voglia aver riguardo agli oneri d'esercizio deve tenersi presente che *la luughezza virtuale media* di un kilo

Digitized by Google

metro di questa ferrovia è più che doppia della lunghezza virtuale media di un kilometro delle citate ferrovie.

All'ingrosso la cosa può vedersi anche così:

Colla Port Sudan-Atbara si supera la quota altimetrica (metri 930) a Summit e cioè a circa 139 km. dalla costa;

Colla ferrovia dell'Uganda si supera la quota (2421 m.) a Molo, e cioè a circa 778 km. dalla costa;

Colla ferrovia delle Cateratte nel Basso Congo si supera la quota (743 m.) a Thysville, a circa 231 km. da Matadi;

Colla ferrovia centrale dell'Africa orientale tedesca si raggiunge la quota (1160 m.) a Dodoma, a circa 464 km. da Daressalam;

Con questa ferrovia, data la felice conformazione geologica costituita dall'addossamento del ciglione dell'altipiano etiopico alla costa, si supera la quota (2394,50 m.) a circa km. 115 dalla costa.

Non c'è dubbio adunque che il tragitto è breve, ma la salita è forte.

Ci può essere chi osservi che le considerazioni svolte sopra non hanno uno stretto legame coi dati inerenti a questa ferrovia. Ma si è dovuto di volo accennarvi, perchè dato il caso che queste note cadano sott'occhio a chi non si è occupato mai di materie coloniali e tanto meno di tariffe ferroviarie coloniali, potrebbe darsi che le tariffe di questa ferrovia, giudicate con criteri europei, sembrassero un'anomalia.

Mentre, dal rapido confronto, risulta chiaro che le tariffe ferroviarie dell'Eritrea sono improntate a criteri finanziariamente molto più miti di quelli che hanno presieduto alla redazione delle tariffe ferroviarie delle altre Colonie.

***

Un ultimo punto vi è da far presente, che riguarda la differenziazione delle tariffe ferroviarie europee dalle tariffe coloniali.

In Eritrea, come nelle altre Colonie in genere, le ferrovie sono costruite con capitale della madre patria ed anzi, per essere più esatti, può dirsi che oggi vengono impiantate esclusivamente con capitale dello stato colonizzatore.

Ora è evidente che se da un lato gli industriali ed i commercianti delle colonie possono avere la giusta pretesa di vedere fissate delle tariffe che non sieno proibitive per i commerci e non uccidano le nascenti industrie, dall'altro canto essi che ritrarranno il vantaggio dagli uni e dalle altre, per la maggior potenzialità dei trasporti, per la maggior sicurezza ed infine per il minor costo dei medesimi in confronto a quello corrispondente a sistemi primitivi, hanno pure l'obbligo di contribuire, nei giusti limiti, alle spese della impresa ferroviaria, per modo che tali oneri non debbono ridondare esclusivamente sui contribuenti della madre patria.

E questo criterio economico ha riscontro non soltanto da oggi nella misura delle tariffe ferroviarie coloniali, ma può dirsi ch'è stato ormai controllato da decenni ed ha riscosso il pieno consenso del mondo coloniale.

### II. — Gestione diretta dell'esercizio.

Dopo le necessarie premesse riguardanti le tariffe, diremo dei risultati ottenuti dall'esercizio ferroviario condotto direttamente dall'Amministrazione Coloniale.

I dati si riferiscono al periodo di cinque anni e mezzo compresi fra il 1° gennaio 1906 ed il 30 giugno 1911 e sono riuniti nel quadro seguente sul quale si possono fare le considerazioni esposte in appresso.

ANNO FINANZIARIO 1905-906. — Per questo esercizio finanziario i dati riguardano i sei mesi compresi fra il 1° gennaio ed il 30 giugno 1906.

| DATI DI ESERCIZIO | | ANNI FINANZIARI | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1905-06 (6 mesi) | 1906-07 | 1907-08 | 1908-09 | 1909-10 | 1910-11 |
| *Passeggeri* | | | | | | | |
| I Classe | N. | 757 | 1257 | 1376 | 1432 | 942 | 855 |
| II » | » | 1178 | 2903 | 2820 | 2769 | 2610 | 2460 |
| III » | » | 12285 | 29719 | 20612 | 27562 | 24378 | 10084 |
| IV » | » | — | — | | — | 5451 | 24493 |
| TOTALE | » | 14220 | 33879 | 24808 | 31763 | 33381 | 37892 |
| *Merci* | | | | | | | |
| In salita | Tonn. | 3402,84 | 5987,62 | 5055,60 | 12421,90 | 15248,84 | 18207,19 |
| In discesa | » | 511,91 | 1212,56 | 2818,16 | 5853,74 | 8831,54 | 6396,55 |
| TOTALE | » | 3914,75 | 7200,18 | 7873,76 | 18275.64 | 24080,38 | 24603,74 |
| *Bestiame* | | | | | | | |
| In salita | Capi | — | — | 4 | 5 | 32 | 40 |
| In discesa | » | 40 | 32 | 66 | 15 | 235 | 43 |
| TOTALE | » | 40 | 32 | 70 | 20 | 267 | 83 |
| *Percorrenze* | | | | | | | |
| Treni ordinari | km. | 25500 | 51254 | 51240 | 46152 | 39740 | 30020 |
| Treni straordinari | » | 18905 | 49539 | 21713 | 29396 | 41415 | 72235 |
| TOTALE | » | 44405 | 100793 | 72953 | 75548 | 81155 | 102255 |
| *Risultati finanziari* | | | | | | | |
| Prodotto lordo complessivo | L. | 82501,75 | 151631,90 | 148774,10 | 282273,05 | 322528,50 | 355039,30 |
| » » per km. | » | 1178,60 | 2166,17 | 2125,34 | 4032,47 | 4172 42 | 3737,25 |
| Spese d'esercizio complessive | » | 102237,97 | 197211,69 | 189127,37 | 204787,30 | 236051,70 | 243493,63 |
| » » per km. | » | 1460,55 | 2817,31 | 2701,82 | 2925,53 | 3053,72 | 2563,09 |
| Differenze | » | — 19736,22 | — 45579,79 | — 40353,27 | + 77485,75 | + 86476,80 | + 111545,67 |
| Coefficiente d'esercizio | % | 123,92 | 130,12 | 127,80 | 72,55 | 73,18 | 68,58 |

Digitized by Google

Le unità di trasporto ammontarono a circa 274.000 tonnellate chilometro.

Il costo unitario dei trasporti fu di L. 0,30 per tonnellata-chilometro. Tale costo deve intendersi riferito, anche per i successivi esercizi finanziari, al peso netto dei treni e cioè al peso della merce effettivamente trasportata.

Il coefficente di esercizio fu del 123,92 %.

Questo dato potrebbe dirsi sen'zaltro disastroso e soltanto di poco migliore ai resultati ottenuti con l'esercizio ad impresa, se non si tenesse presente che sulle spese d'esercizio gravarono per una forte quota, conglobate con quelle dell' articolo « mantenimento », le grandi riparazioni al materiale rotabile riconsegnato in cattive condizioni al 31 dicembre 1905 dalla cessata Società esercente.

Fu calcolato che tali riparazioni (le quali per essere indubbiamente *non ordinarie*, giacchè locomotive e veicoli non erano più in grado da camminare, avrebbero dovuto essere pagate a parte alla Società anche se l'esercizio fosse stato condotto ad impresa) gravassero sulle spese di questo esercizio per circa L. 3.000

Di tale somma dovrebbe perciò, a rigor di termini, ritenersi migliorato il risultato economico dell'anno 1905-906

Ed è da avvertire che gli effetti economicamente dannosi delle grandi riparazioni al materiale rotabile, riconsegnato dalla cessata Società esercente, si risentirono non solo in questo esercizio, ma anche nei successivi 1906-907 e 1907-908, giacchè occorsero, per la rimessa in sesto di tale materiale, circa due anni e mezzo di tempo.

ANNO FINANZIARIO 1906-907. La gestione di questo esercizio riguarda l'intiero periodo dal 1° luglio 1906 al 30 giugno 1907.

Le unità di trasporto ammontarono a circa 504.000 tonnellate-chilometro intendendosi tali unità come è già stato detto riferite al peso delle merci effettivamente trasportate.

Il costo unitario dei trasporti ascese a L 0,30 per tonnellata-chilometro.

Il coefficente d'esercizio fu del 130,12 %.

Il resultato di questo anno finanziario è, apparentemente, anche più disastroso di quello dell'anno precedente

Ma ho già accennato come anche questo esercizio ed il successivo risentissero degli effetti delle riparazioni straordinarie al materiale rotabile riconsegnato dalla Società. E poichè si calcolò che l'ammontare complessivo di tali riparazioni straordinarie ascendesse in questo anno finanziario a circa lire sessantamila, si deve ritenere che se l'esercizio fosse stato liberato da questo onere, il resultato sarebbe stato migliorato di egual somma.

ANNO FINANZIARIO 1907-908.

La diminuita percorrenza chilometrica in confronto a quella dell'esercizio precedente fu dovuta al fatto della messa in servizio, nell' ottobre del 1907, di tre locomotive articolate sistema Mallet del peso di 34 tonnellate, per la qual cosa fu potuto aumentare il peso dei treni.

Le unità di trasporto ammontarono a tonnellate-chilometro 552.000.

Il costo unitario medio di trasporto fu di circa L. 0,26 per ogni tonnellata-chilometro.

Il coefficiente d'esercizio fu del 127,80 %.

Il resultato di questo anno finanziario fu un pochino migliore di quello dell'anno precedente. Ma in verità ci sarebbe poco di che consolarsi se non si pensasse a quanto fu già detto intorno alla rimessa in sesto del materiale rotabile riconsegnato dalla Società, che finì appunto in questo esercizio, gravandone le spese di circa sessantamila lire.

ANNO FINANZIARIO 1908-909.

Nonostante che il traffico sia stato più che raddoppiato, in confronto a quello dell'esercizio precedente, la percorrenza chilometrica, mercè l' uso delle tre locomotive Mallet messe da poco tempo in servizio, fu contenuta presso a poco nei limiti di quella dell'anno precedente.

Le unità di trasporto ammontarono a circa 1.279.000 tonnellate-chilometro, che riferite al costo complessivo di trasporto delle merci, dettero per resultato il costo unitario di L. 0,13 per tonnellata-chilometro.

Il coefficente di esercizio fu del 72,55 %.

I resultati di questo esercizio finanziario furono oltremodo soddisfacenti.

La loro bontà fu dovuta in parte all' essere cessato coll'esercizio precedente l'onere delle riparazioni straordinarie al materiale rotabile ed in parte all'avvenuto raddoppio del traffico, intensificazione attribuibile, come sarà mostrato in seguito, per una quota di circa tonn. 6000 ai trasporti per le nuove costruzioni ferroviarie e per una quota di circa tonn. 4400 all' aumento, in confronto a quello dell' anno precedente, subito dal traffico riguardante il commercio.

ANNO FINANZIARIO 1909-910.

Questo esercizio è notevole per l'apertura (16 marzo 1910) del tronco Ghinda - Nefasit. Con tale inaugurazione e coll'andata in vigore, come è già stato detto, delle nuove tariffe fu istituita per gli indigeni la 4ª classe e cioè la possibilità di viaggiare su carri merci, colla tariffa di L. 0,025 per chilometro.

Inoltre, a simiglianza di quanto praticavano e praticano le ferrovie coloniali che fanno capo nel Mar Rosso (escluse le ferrovie egiziane) e nell'Oceano Indiano, fu istituito il servizio passeggeri con tre sole coppie settimanali di treni, anzichè con sei come era in precedenza.

E per il trasporto dei passeggeri e della posta in arrivo a Massaua e in partenza da Massaua coi piroscafi delle linee regolari, fu provveduto con appositi treni.

Per quanto il traffico totale segni, in confronto a quello dell'esercizio precedente, l'aumento di circa 1/3, la percorrenza chilometrica non aumentò che di circa 1/14.

Le unità di trasporto ammontarono a circa 1.400.000 tonn. chilometro, che riferite alle spese di trasporto delle merci che transitarono sulla ferrovia, dettero come costo unitario di trasporto L. 0,14 per tonnellata - chilometro.

Il coefficiente di esercizio fu del 73,18 %.

I resultati di questo esercizio furono meno buoni, pure scostandosene poco, di quelli dell'esercizio precedente.

Infatti il costo unitario di trasporto aumentò di circa L 0,01 per tonnellata - chilometro ed il coefficiente d'esercizio crebbe del 0,63 %.

Non si può disconoscere però che siamo ben lontani dai resultati dei primi tre esercizi finanziari e che, cessato lo stato anormale in cui l'azienda doveva pagare, colle sue spese ordinarie, lo sfruttamento precedentemente avvenuto del materiale di trazione e del materiale rotabile, l'azienda stessa, con piccole oscillazioni nei resultati economici va incamminandosi verso l'assetto normale.

La percorrenza chilometrica di questo esercizio fu di chilometri 102254,930, dei quali km. 30020 per treni ordinari e cioè per le tre coppie settimanali di treni con cui fu disimpegnato il servizio ordinario passeggeri e di km. 72234,930 per treni speciali, eseguiti per la maggior parte per il trasporto delle merci, e per una piccola parte per il trasporto della posta e dei passeggeri in coincidenza dell'arrivo a Massaua e della partenza da Massaua dei piroscafi postali delle linee regolari.

Agli effetti della percorrenza chilometrica le cose in questo esercizio andarono peggio che non nell'esercizio precedente.

Infatti il traffico segna su quello dell'esercizio precedente l'aumento di circa 1/40 mentre la percorrenza chilometrica dei treni aumenta di 1%. Ciò vuol dire che, data la prevalenza generale del traffico in discesa non sempre si potè usufruire per le merci in discesa del materiale che aveva servito per il trasporto delle merci in salita: ossia il minor traffico in discesa non fu sempre contemperaneo ai traffico in salita e per questo occorse alcune volte rimandare al capolinea Nefasit i carri vuoti che, poco prima, erano partiti vuoti per sopperire a trasporti in salita.

Nei mesi di marzo e aprile 1911, l'inconveniente fu anche più accentuato giacchè, come vedremo in seguito, il traffico in discesa fu addirittura superiore al traffico in salita.

Le unità di trasporto ammontarono a circa 1.600.000 tonnellate-chilometro che riferite alle spese importate del trasporto delle merci, come costo unitario di trasporto, L. 0,128 per tonnellata - chilometro.

Il coefficiente di esercizio fu del 68,58 %.

I resultati definitivi di questo esercizio furono adunque migliori di quelli dell'esercizio precedente.

E confermarono la prosecuzione del cammino dell'azienda ferroviaria sulla via del definitivo assetto.

(*Continua*) Ing. G PUCCINI.

## LA GRANDE GALLERIA DELL'APPENNINO DELLA DIRETTISSIMA BOLOGNA-FIRENZE

(*Continuazione; vedi nº 18, 1911*)

### II. — Tipi di macchinari adottati per le trivellazioni lungo la grande galleria dell'Appennino.

In base a tutte le precedenti considerazioni per i sondaggi da eseguire lungo il tracciato della grande galleria dell'Appennino, fra le valli del Setta e del Bisenzio, varia essendo la natura dei terreni che si prevedeva di dovere perforare, furono scelti due distinti tipi di apparecchi, dei quali uno *a percussione* per i sondaggi da eseguirsi in terreni di natura meno consistente, e l'altro *a rotazione* da impiegarsi invece per le trivellazioni in terreni più duri e compatti, quali ad esempio le arenarie e simili.

Inoltre, per mettersi in grado di far fronte con sicurezza a qualunque evenienza che si potesse presentare durante i lavori di sondaggio attraverso terreni più variabili ed incerti, l'apparecchio a percussione venne in seguito completato anche con le parti essenziali di uno del sistema a rotazione e le necessità dei lavori hanno, infatti, dimostrato giuste le previsioni ed opportuni i provvedimenti adottati.

Fra i vari tipi di apparecchi a percussione venne prescelto quello della Ditta Fauck e C. di Vienna, il quale, come si dirà in seguito, è dotato di uno speciale *scalpello allargatore* che agevola molto l'immissione delle tubazioni di rivestimento; e fra le sonde a rotazione, dopo aver escluse per il loro costo quelle a diamanti, fu prescelto il tipo Davis-Calyx, a *tagliatori di acciajo*, che è attualmente uno dei meccanismi più perfezionati fra quelli che si impiegano per trivellazioni a grandi profondità.

Così dell'uno che dell'altro apparecchio si dà qui appresso una breve descrizione.

#### Sonda a percussione rapida a bilanciere, tipo Express n. III per profondità fino a 500 m. — Brevetto Fauck e C. di Vienna.

Disposizione generale degli impianti. — La disposizione generale per un impianto di trivellazione con una sonda a percussione rapida a bilanciere, tipo Fauck e C. di Vienna, per profondità fino a 500 m., quale venne prescelta per alcuni dei sondaggi lungo la Grande Galleria dell'Appennino, fra le valli del Setta e del Bisenzio, risulta dalla fig. 1 e, come rilevasi, la disposizione stessa corrisponde ai criteri di massima esposti precedentemente in questi brevi cenni.

In una *baracca provvisoria in legname* vennero opportunamente disposti i macchinari principali seguenti;

1º *una caldaia locomobile* della superficie riscaldata di m² 18, a pressione normale di lavoro di 7 atmosfere efiettive, della potenza di 22 HP.;

2º *un motore orizzontale a vapore*, a due cilindri del diametro di 165 mm. e corsa di 230 mm., della potenza di circa 18 HP.;

3º *un argano*, comandato mediante ingranaggi dallo stesso motore, con velocità di corsa tale da permettere la manovra di estrazione della sonda dalla profondità massima di 500 m. in un periodo di tempo non maggiore di 45 minuti primi;

4º *una pompa a vapore ad alta pressione*, e cioè fino a 30 atmosfere effettive, a quadruplice effetto, con cilindri del vapore del diametro di 180 mm. e quelli dell'acqua di 90 mm. con corsa comune degli stantuffi di 150 mm., capace di assicurare il trasporto fino in superficie dei detriti, provenienti dalla trivellazione, anche dalla profondità massima di 500 m.

La luce premente di detta pompa può essere collegata poi per mezzo di apposito tubo flessibile di gomma così alla *testa superiore di adduzione di acqua* nella sonda, come all'apposita unione del *premistoppa* superiore delle tubazioni di rivestimento, affine di attuare nel foro una *corrente, diretta* nel primo caso ed *indiretta* nel secondo, di circolazione di acqua per l'asportazione continua dei detriti di trivellazione

5º *una trivellatrice, sistema Express*, n. III brevetto Fauck, per perforazioni fino a 500 m. di profondità, a percussione rapida a bilanciere ed a sospensione elastica della sonda mediante corda piatta in fili di acciaio.

Questa trivellatrice è azionata dal motore per mezzo di una trasmissione a corda la quale agisce su di un albero orizzontale che aziona a sua volta *un eccentrico ad eccentricità variabile*, la cui asta verticale trasmette infine il moto alternativo di va e vieni, in un piano verticale, ad un *bilanciere* orizzontale disposto nella parte superiore della trivellatrice stessa.

Questo *bilanciere* è a fulcro centrale appoggiantesi su apposito cavalletto, il quale è poi debitamente spronato ed è ancorato anche nella sua parte posteriore a conveniente profondità sotto il suolo.

All'altra estremità del bilanciere è applicata una puleggia mobile, intorno alla quale si avvolge la *corda piatta in fili d'acciajo di sospensione della sonda*. L'altro capo di questa corda è assicurato invece intorno al tamburo di un apparecchio a vite perpetua, detto *apparecchio regolatore di tensione* in quanto che permette appunto, con l'avvolgere o lo svolgere per quanto occorra la corda di sospensione, di regolarne la lunghezza in modo che la sonda sia sempre soggetta solo a sforzi di trazione.

La suddetta puleggia mobile è suscettibile poi anche di uno spostamento del suo asse di rotazione in senso orizzontale; di guisa che si può spostarla dalla sua posizione normale in lavoro di perforazione, arretrandola nel bilanciere stesso di quanto è necessario perchè non riesca di ostacolo nelle manovre di estra-

Fig. 1. — Disposizione generale dell'impianto di trivellazione a percussione rapida a bilanciere tipo Express.

Digitized by Google

Fig. 2. — **Sonda a percussione rapida a bilanciere tipo Express.**

zione ed introduzione così della sonda che delle tubazioni di rivestimento del foro.

Tanto il bilanciere che il suo cavalletto di appoggio vengono costruiti di preferenza in legname, affinchè tutto l'apparecchio risulti il più elastico possibile e sia perciò più adatto e resistente al lavoro di percussione a colpi che esso deve effettuare. Si costruiscono però anche dei bilancieri e relative incastellature completamente in ferro, ma l'apparecchio che ne risulta è in generale troppo rigido.

Nella parte posteriore del bilanciere, ed in vicinanza cioè del punto di applicazione della forza motrice, è situato un *equilibratore a molle*, il quale, controbilanciando il peso morto della sonda, permette di ridurre al minimo il consumo di energia per l'azionamento dell'apparecchio perforante. Per mezzo di un apposito volanino, manovrabile a mano, riesce possibile di commisurare la tensione delle molle al fabbisogno del lavoro, in relazione al graduale maggiore peso che l'apparecchio perforante mano mano acquista coll'aumentare della profondità del foro.

L'apparecchio *equilibratore* viene in aiuto al bilanciere all'atto del risollevamento della sonda, mentre l'effetto utile di percussione dello scalpello, nella sua corsa di discesa, non viene diminuito da contraria azione ritardatrice delle molle stesse in causa del rilevante valore della forza viva acquistata dalle pesanti masse in movimento; di guisa che l'equilibratore funziona effettivamente come un efficace volano che, immagazzinando nella discesa della sonda una parte dell'energia, la restituisce poi invece nel movimento di ascesa.

Per le sue modalità costruttive la trivellatrice ora descritta risulta dotata di un grande effetto di percussione, dovuto simultaneamente alla *grande intensità* ed al *rilevante numero di colpi* che si possono effettuare sul fondo del foro, fino a raggiungere negli apparecchi di maggiore potenza i 250 al 1″.

Ciò si consegue perchè, pur mantenendo entro limitati valori la corsa dell'eccentrico, risulta, invece, grande la velocità terminale e quindi la efficacia di percussione della sonda; giacchè a quest'ultima, per effetto della sua sospensione elastica alla puleggia mobile, resta sempre assicurata una sensibile altezza di caduta, che è precisamente il doppio della corrispondente corsa dell'eccentrico;

6° *una incastellatura*, alta circa 15 m. sopra il suolo, serve per tutte le manovre degli utensili da trivellazione e delle colonne di tubi di rivestimento.

Nella parte superiore della stessa sono situate le puleggie di sospensione e di riuvio della fune della taglia tripla da 15 tonn., e degli altri apparecchi di sollevamento ed estrazione degli utensili da sondaggio.

Sonda e suoi elementi. — Passando ora a parlare degli elementi che costituiscono la sonda propriamente detta, si possono distinguere:

1° *Gli elementi superiori*, che restano generalmente fuori dal foro in esecuzione.

Digitized by Google

2° *Le aste e relativi accoppiamenti*, che portano gli utensili da trivellazione.

3° *Gli elementi inferiori*, della sonda, od *utensili da trivellazione*, che sono quelli coi quali si esegue il foro.

1. – *Elementi superiori della sonda.* — I principali sono rappresentati nella fig. 2 basterà quindi di accennare qui solo alle loro particolarità più importanti:

*a*) *Una testa superiore*, con giunto a sfere, serve così *per la sospensione delle aste* e degli altri utensili da trivellazione come pure al passaggio della corrente d'acqua, colla quale si realizza l'asportazione continua dei detriti provenienti dalla escavazione del foro. Perciò detta testa chiamasi anche di *adduzione di acqua* ed è dotata di un apposita unione per l'attacco del primo tubo flessibile di gomma che serve al passaggio della corrente di circolazione d'acqua.

*b*) Alla suddetta testa di sospensione si collega la prima asta speciale di sonda detta anche *asta di rotazione*, la quale attraversa un premistoppa avvitato all'estremità superiore della colonna di tubi di rivestimento del foro.

*c*) Questo *premistoppa* porta un'altra luce laterale. con unione di bronzo, per l'attacco del 2.° tubo flessibile di cui si fa uso in lavoro normale di trivellazione e che serve per l'uscita o per l'immissione dell'acqua di circolazione, colla quale si asportano i detriti, a seconda che, come si dirà in seguito, si proceda nel sondaggio col sistema a corrente diretta o con quello a corrente indiretta.

*d*) All'asta di rotazione si applica il relativo *morsetto-manovella a due manubri* che serve precisamente ad imprimere allo scalpello percuotitore un cadenzato e lento movimento di rotazione intorno al suo asse verticale, permesso appunto dal giunto a sfere dell'anzidetta testa di sospensione, affine di spianare per quanto possibile il fondo dello scavo ed evitare che lo scalpello medesimo, battendo ripetutamente nello stesso punto, vi scavi una sede profonda nella quale possa restare fortemente incastrato.

*e*) Gli elementi esterni della sonda sono poi completati colla attrezzatura minore di manovra, ad esempio, *le forchette di sostegno delle aste e degli utensili; le chiavi sagomale*, di varie dimensioni e tipi, così per le aste come per le tubazioni; *gli strettoi* per sostegno sia della serie di aste che delle colonne di tubi di rivestimento del foro; *testa superiore* di detti tubi che serve per la loro manovra; gli *apparecchi vari di attacco e di sollevamento*, sia per mezzo della taglia che direttamente coll'argano, quando il peso della sonda lo permetta; *la leva a catena*, etc.

2. – *Aste e relativi accoppiamenti.* — Alla prima asta di rotazione si avvitano per mezzo dei relativi *manicotti di accoppiamento* tutte le altre *aste da sonda* nel numero che mano mano occorre in relazione al progressivo approfondimento del foro.

Nella sonda Fauck e C.° la lunghezza normale delle aste è di metri cinque, ed esse si adoperano accoppiate generalmente due a due in modo da costituire un'asta unica della lunghezza complessiva di metri 10, riducendo così alla metà le operazioni di avvitatura e svitatura durante la manovra d'introduzione ed estrazione della sonda.

Per provvedere poi a tutte le esigenze, che si possono presentare durante il lavoro di trivellazione, è necessario di disporre anche di altre *aste più corte*, la cui lunghezza è ridotta rispettivamente a due e ad un metro.

Le aste della sonda Fauck sono cave e per una profondità di m. 500 hanno una sezione anulare i cui diametri interno ed esterno sono rispettivamente di 30 mm. e di 38 mm. Esse sono sono di acciaio senza saldature, perfettamente calibrate alla loro estremità di unione a vite, ed i *manicotti di accopiamento* sono sagomati a quadro nei loro punti di presa sia per le forchette di sostegno che per le chiavi di manovra.

Per le operazioni di estrazione e di introduzione delle aste nel foro serve la apposita *testa di sospensione ad anello*, applicata direttamente al *contrappeso* della corda piatta di estrazione dell'argano a vapore.

3. – *Elementi inferiori della sonda.* — A prescindere dagli utensili speciali, il cui uso è generalmente limitato a terreni molto teneri e per trivellazioni a piccola profondità, ceme le *trivelle semplici*, quelle *ad elica*, a *nastro* a *punta*, ad *alette* ecc., l'utensile principale che si impiega negli apparecchi a grande profondità è lo *scalpello percuotitore*, il cui tipo varia a seconda della natura e della durezza dei terreni che si incontrano (fig. 3).

Il tipo più usato in terreni di media durezza è lo *scalpello semplice* a taglio triangolare, dal quale poi si passa a quello a

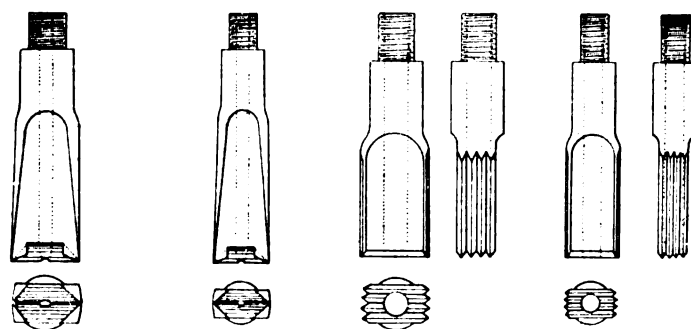



Fig. 3. — Serie di scalpelli percuotitori.

taglio pure triangolare ma completato con *orecchiette laterali* che si usa in terreni più duri per ottenere lo scavo del foro ben conguagliato al fondo. Pure nelle roccie dure si impiega lo *scalpello a martellina* che ne provoca un maggior frantumamento ed offre

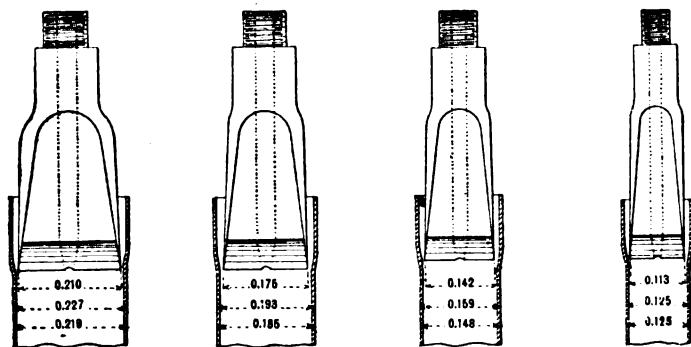



Fig. 4. — Serie di scalpelli percuotitori.

in tale lavoro una resistenza più grande che lo scalpello semplice a taglio triangolare, il quale, smussandosi più facilmente, richiede poi più frequenti riparazioni, affilature e ritempere

In una sonda a percussione per scandagli a grande profondità, colla denominazione scalpello non si suole però indicare la sola parte tagliente di cui ora si è fatto cenno, ma un insieme di vari pezzi che, collegati fra di loro, costituiscono poi nel suo complesso l'utensile percuotitore. Così lo scalpello percuotitore della sonda Fauck è costituito dalle seguenti quattro parti.

*a*) *Testa o riduzione d'unione* dello scalpello all'ultima asta inferiore della sonda.

*b*) *Gravi di percussione*, intermedî.

*c*) *Allargatore ad alette.*

*d*) *Scalpello terminale a taglio.*

Circa la prima e l'ultima delle sopraccennate parti non occorre aggiungere delucidazioni e quindi si dirà qualche cosa soltanto dei *gravi di percussione e dell'allargatore ad alette*, il quale costituisce effettivamente la parte più speciale dello scalpello Fauck.

*I gravi di percussione*, che sono costituiti da pezzi cilindrici di acciaio della lunghezza ciascuno di circa 2,50 m. servono per aumentare, in relazione alla maggiore durezza del terreno, il peso complessivo della sonda e dare a quest'ultima anche maggiore stabilità nel moto. Di tali gravi, perciò, se ne aggiunge quel numero che è necessario per assicurare alla sonda la maggiore possibile efficacia di percussione nei terreni rocciosi più consistenti, e se ne riduce, invece, il numero quando si presentino passaggi di terreni teneri in cui la sonda si affonderebbe troppo. La lunghezza quindi ed il peso complessivo dell'apparecchio percuotitore sono funzioni della natura stessa dei terreni in cui si lavora ed è perciò razionale la sua suddivisione in più parti, giacchè questa permette al sondatore di regolarsi a seconda del bisogno.

Subito al disotto dei gravi di percussione si applica *l'allargatore ad alette*, col quale cioè si allarga il foro eseguito dal sottostante scalpello a taglio.

Circa l'impiego e la utilità di questa parte essenziale dell'apparecchio Fauck conviene far presente quanto segue:

Digitized by Google

Nei sondaggi a percussione, mano mano che si procede nella trivellazione, si ha cura e modo di effettuare la immissione nel foro trivellato delle relative *tubazioni di rivestimento*, con le quali, mentre si assicura, specialmente nei terreni di poca consistenza, la parte di foro già eseguita, si impediscono anche franamenti talvolta considerevoli di materiale nel foro stesso; i quali, oltre ai pericoli a cui espongono gli utensili da trivellazione che possono restare presi, aumentano in ogni caso il lavoro di triturazione che deve compiere lo scalpello.

Fig. 5. — Eccentrico ad eccentricità variabile.

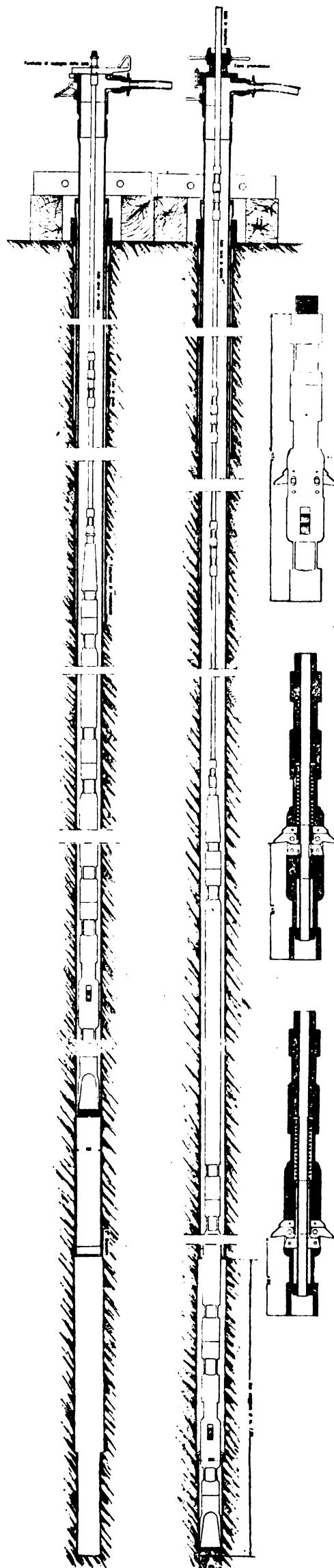
Fig. 6. — Testa d' adduzione di acqua.

Inoltre le tubazioni di rivestimento agevolano anche molto la introduzione e l'estrazione nel foro degli apparecchi da sondaggio, i quali possono così scorrere lungo le pareti interne liscie delle tubazioni medesime e non urtare, invece, contro quelle naturali del terreno che essendo, in generale, molto scabrose ed irregolari offrono ostacoli nelle operazioni stesse.

Nei miglioramenti quindi che mano mano si sono venuti introducendo negli apparecchi a percussione per sondaggi a grande profondità, uno dei lati più studiati del problema è stato precisamente quello di rendere sempre più sicura e facile l' immissione delle suddette tubazioni di rivestimento; e *l'allargatore ad alette*. tipo Fauck, disposto immediatamente al di sopra dello scalpello a taglio é appuuto uno degli apparecchi che attualmente meglio corrispondere allo scopo.

Mentre la punta dello scalpello percuotitore ha una certa larghezza di taglio, che ad esempio per gli utensili da 9″ è di 214 mm. le alette allargatrici soprastanti aumentano detta larghezza, portandola per gli stessi utensili da 9″ sopra citati a 255 mm; di guisa che assegnando alla tubazione un diametro interno appena superiore a quello del taglio dello scalpello percuotitore, essa avrà l'esterno sensibilmente minore di quello del foro creato dalle alette allargatrici; perciò se l'allargamento venne bene eseguito. cioè con alette a giusto calibro, la tubazione non troverà ostacoli alla sua discesa nel foro stesso ed anzi non potrà seguire lo scalpello fin presso al fondo, lasciando solo fra il suo estremo e le alette superiori quel tanto di giuoco che è necessario per permettere il libero movimento di va e vieni dall'apparecchio completo di trivellazione.

Negli scalpelli Fauck le alette allargatrici sono in numero di quattro e vengono disposte in due ordini, uno superiore ed uno inferiore, i quali sono poi sfasati fra di loro di 90 gradi, affine di rendere più completa l'opera di allargamento del foro già creato dal sottostante scalpello a taglio. Colle alette allargatrici non resta ad eseguire, infatti, che lo scavo di una corona circolare di limitata grossezza, il quale si ottiene col movimento simultaneo di percussione e di lenta rotazione che, come si è già detto, si imprime alla sonda ad ogni colpo di va e vieni dello scalpello; di guisa che le alette, girando lentamente insieme a quest'ultimo, solcano elicoidalmente la parete del foro preesistente e lo allargano circolarmente.

Fig. 7. — Sonda a percussione con scalpello allargatore ad alette.

In manovra lungo le tubazioni — In lavoro di perforazione ed allargamento

Le dimensioni delle alette allargatrici sono commisurate a quelle dello scalpello percuotitore, per modo che esse riescono più robuste per i diametri maggiori e più leggere per quelli minori. Questa condizione di cose però non è sempre favorevole, perchè può avvenire che, mentre si è ridotto mano mano, per ragione di profondità, il diametro degli utensili da trivellazione e quindi anche la robustezza delle alette, s'incontrino, invece, terreni di natura più dura e compatta per i quali sarebbero meglio appropriate alette più resistenti.

Ne segue che la rottura delle alette, per bruschi urti contro qualche punta di roccia sporgente nei fori, è più facile nei diametri minori i quali si usano appunto per le profondità maggiori e non è certamente sempre lieve l' entità degli inconvenienti a cui possono dar luogo i pezzi delle alette rotte che, cadendo verso il fondo del foro, provocano talvolta dei pericolosi incastri dello scalpello.

Il pericolo di rottura delle alette allargatrici è evidentemente tanto maggiore e più frequente quanto più dura è la natura delle roccie che si perforano.

In tali circostanze inoltre l'avanzamento giornaliero di lavoro col sistema a percussione diminuisce notevolmente e risulta quindi più adatto e preferibile il sistema a rotazione. Per contrapposto, in terreni di media durezza e sopra tutto in quelli che danno luogo a frane od a frequenti distacchi di materiale dalle pareti del foro, il sistema a rotazione, che non permette di seguire continuamente lo scavo colla tubazione, può dar luogo ad inconvenienti così gravi da rendere preferibile ad esso quello a percussione tanto nei riguardi dell'avanzamento giornaliero come, e sopratutto, per la sicurezza di riuscita del sondaggio.

Nella loro posizione normale di lavoro le quattro alette dello scalpello allargatore sono tenute sempre aperte per mezzo di una robusta molla che le comanda tutte simultaneamente, ma possono anche ripiegarsi su se stesse penetrando in apposita sede, ricavata nel corpo dell'apparecchio che le porta.

Così per immettere lo scalpello ad alette allargatrici nell'interno della tubazione di rivestimento che, come si è detto sopra, ha un diametro molto minore, occorre ripiegarle, facendole entrare appunto nelle suddette loro sedi, il che si ottiene per mezzo di una robusta *leva a tenaglia*.

Introdotte nella tubazione, esse la percorrono strisciando facilmente lungo la sua liscia parete interna e mantenendosi sempre chiuse. Giunte però all'estremo della tubazione stessa ed appena fuori dell'*anello terminale*, che ne costituisce il piede di appoggio, esse si aprono subito per azione della potente molla che le comanda e restano così aperte per tutto il tempo che lavorano all'allargamento del foro. Terminata tale operazione le alette, tirate in su collo scalpello, vengono ad incontrare l'anello terminale anzidetto che, essendo sagomato ad invasatura, permette e facilita la loro chiusura; ripercorrono, così chiuse, la tubazione fino alla sua estremità superiore, appena fuori della quale esse tornano a riaprirsi.

Da quanto sopra deducesi pure che per la sonda Fauck la tubazione di rivestimento del foro trivellato è anche una necessità che deriva dal tipo stesso dello scalpello allargatore, giacchè, altrimenti, riescirebbe presso che impossibile la sua immissione fino al fondo del foro in causa degli ostacoli che le alette, aprendosi anche solo parzialmente, creerebbero incastrandosi nelle pareti scabrose del terreno; e comprendesi facilmente come occorra inoltre che dette tubazioni di rivestimento siano *continue*, dal fondo cioè sino alla sommità del foro, per ciascuno dei successivi diametri che si adottano per gli scalpelli allargatori, mano mano che aumenta la profondità del sondaggio.

Fra gli elementi inferiori di una sonda a percussione sono comprese anche *le cucchiaie* e le comuni *sonde a palla e valvola di fondo* che si impiegano per la estrazione a secco dei detriti di trivellazione ed alle quali si accenna solamente, non essendo il caso di descrivere in particolare modo siffatti utensili ben noti a tutti, e resta invece a dirsi qualche cosa circa gli *apparecchi speciali per la presa dei campioni* dei terreni attraversati.

In proposito però deve dichiararsi subito che solo gli apparecchi a rotazione corrispondono bene a questo scopo, dando risultati senza confronto superiori a quelli che si possono avere, invece, cogli apparecchi a percussione, tanto nei riguardi della sicurezza di riuscita in detta operazione come pure per la forma e le dimensioni dei campioni che si possono ottenere.

Gli utensili che nei sistemi a percussione si adoperano a tale scopo sono costituiti generalmente da scalpelli o da campane cave nel loro interno, dove appunto si forma il campione allorquando, battendo con i medesimi sul fondo del foro, si cerca di isolare *un nucleo centrale* di terreno.

Quando, dopo un certo tempo di lenta ed accurata perforazione, si possa ritenere che detto nucleo campione siasi già formato, si tratta di estrarlo ed all'uopo in quasi tutti gli apparecchi del genere si ricorre all'uso di dispositivi a molle che, opportunamente applicate nell'interno degli apparecchi stessi, mentre permettono ai nuclei di penetrarvi durante la percussione nel fondo, si richiudono poi all' atto della estrazione dei campioni impedendone l'uscita.

L'azionamento di dette molle di ritenuta si può effettuare in vari modi: in quello recente della Ditta Fauck la manovra di apertura e chiusura delle alette di tenuta dei campioni si effettua a pressione idraulica per mezzo della stessa pompa che serve alla iniezione dell'acqua nel foro trivellato.

ESTRAZIONE CONTINUA DEI DETRITI DI TRIVELLAZIONE PER VIA UMIDA. — Per i suoi particolari dispositivi la sonda tipo Fauck, come altre analoghe del sistema a percussione, offre il mezzo di effettuare l'estrazione dei detriti, provenienti dalla trivellazione del suolo, seguendo due metodi che si differenziano fra di loro per il senso secondo il quale si attua la corrente di circolazione di acqua nel foro trivellato e cioè:

1.° *A corrente diretta.* — L'acqua, spinta dalla pompa ad alta pressione, viene immessa fino al fondo del foro attraverso le aste cave da sonda e ritorna poi alla superficie, asportando i detriti, attraverso lo spazio anulare che resta, fra le aste ed i tubi di rivestimento.

2.° *A corrente indiretta.* — All'estremità superiore della tubazione di rivestimento del foro si avvita un apposito *premistoppa*, attraverso il quale passa e viene guidata la prima *asta di rotazione* della sonda. Detto premistoppa, che serve a procurare una perfetta tenuta d'acqua, è munito di un bocchettone laterale al quale si applica un tubo flessibile di gomma che lo collega alla pompa ad alta pressione dalla quale l'acqua viene immessa, attraverso detto premistoppa, nella tubazione di rivestimento del foro e ritorna poi invece alla superficie attraverso le serie di aste cave da sonda, asportando seco i detriti di trivellazione.

Nel sistema a *corrente diretta*, l'acqua, uscendo con grande velocità dalla sezione ristretta delle aste cave, colpisce violentemente contro il fondo del foro, ne lava la parte sottostante allo scalpello percuotitore e risale per la tubazione trascinando seco in alto i detriti di trivellazione fino a portarli fuori.

La portata della pompa rimanendo costante, l'acqua nel passare dalla sezione ristretta delle aste cave a quella più grande della tubazione di rivestimento perde di velocità; ma il continuo e violento getto d'acqua uscente dalla punta dello scalpello allontana subito da questo e trasporta più in alto i detriti di trivellazione; di cui i più leggeri vengono facilmente trascinati fino in superficie mentre altri più pesanti si dispongono in ragione inversa della loro grandezza e peso, cioè quelli più grossi e pesanti restano presso il fondo e quelli di dimensioni e peso minori più verso l'alto; e solo quando per successiva triturazione si siano essi pure ridotti ad elementi più minuti e leggeri, vengono espulsi dalla corrente stessa dell'acqua.

Si comprende quindi come, pure rimanendo lo scalpello alla sua estremità inferiore sempre pulito ed a contatto del terreno vergine da perforare, esso si trovi però avviluppato, nella sua parte immediatamente superiore all'uscita dell'acqua dalla massa dei detriti più pesanti i quali, interponendosi fra lo scalpello stesso ed il terreno, non solo ne ostacolano la libertà di movimento, ma possono anche, in certi casi, provocarne l' incastro.

L'entità di questo inconveniente è maggiore nei terreni di difficile triturazione e cioè in quelli più consistenti e sopratutto nei rocciosi, mentre negli altri più teneri e sabbiosi i piccoli e leggeri elementi, che costituiscono il detrito di trivellazione, sono sempre più facilmente trasportabili fino in superficie e le difficoltà di lavoro cessano o per lo meno sono grandemente diminuite.

Nel sistema invece a *corrente indiretta* l'acqua, immessa dalla pompa lungo la tubazione di rivestimento del foro, aumenta sensibilmente di velocità nel risalire attraverso la sezione ristretta delle aste cave di sonda, e sopra tutto in corrispondenza della sua entrata nella punta dello scalpello che ha all'uopo una luce d'immissione opportunatamente predisposta ad invasatura conica, in corrispondenza della quale si provoca un potente risucchio che facilita l'asportazione dei detriti di trivellazione.

Questi ultimi, seguendo il senso discendente della corrente

Digitized by Google

d'acqua nella tubazione di rivestimento, vengono spinti dall'alto verso il basso e portati quindi sotto il taglio dello scalpello, restandone così assicurato il trituramento fino a ridursi a dimensioni che permettano loro il passaggio attraverso al foro terminale dello scalpello stesso, per risalire poi lungo le aste cave della sonda, asportati fino in sommità dalla veloce corrente d'acqua di ritorno.

La riduzione di questi detriti a piccoli elementi e l' aumento sopraccennato nella velocità della corrente di loro asportazione lungo le anzidette aste cave, hanno per effetto di fare lavorare lo scalpello in un mezzo molto più libero di quanto non avviene colla corrente diretta, e di fornire anche migliori campioni dei terreni che si attraversano giacchè, per la maggiore velocità di cui risulta dotata la corrente d'acqua, è resa possibile l'asportazione di detriti anche non completamente ridotti in fanghiglia, quali solamente invece si estraggono colla corrente diretta.

A prescindere dalle altre resistenze quali quelle di attrito, cambiamenti di direzione, urto etc., il *rapporto di velocità*, e quindi di *asportazione dei detriti*, è dato in modo approssimativo e trascurando anche la limitata grossezza delle aste, dalla formula seguente:

$$V = V_1 \frac{D_1^2}{D^2} \tag{1}$$

in cui:

$V$ = velocità dell'acqua nelle aste cave da trivellazione;
$D$ = diametro interno di dette aste;
$V_1$ = velocità dell'acqua nella tubazione di rivestimento del foro;
$D_1$ diametro interno di detta tubazione.

Applicando la formula alle due fasi estreme di un sondaggio, nella prima delle quali cioè la sua profondità sia limitata al tronco superiore avente la tubazione di rivestimento del maggior diametro interno, che sia ad esempio di 216 mm., e nella seconda, invece, esso abbia raggiunta la profondità massima e per conseguenza il diametro della corrispondente tubazione di rivestimento si sia già ridotto, ad esempio, a 117 mm. i valori della velocità di trasporto dei detriti lungo le aste cave del diametro interno di 30 mm. risultano rispettivamente i seguenti:

$$V = V_1 \frac{0{,}216^2}{0{,}03^2} = 51\ V_1 \tag{2}$$

per la profondità limitata al tronco superiore.

$$V = V_1 \frac{0{,}117^2}{0{,}03^2} = 15{,}2\ V_1 \tag{3}$$

per la profondità massima.

Vedesi quindi, in primo luogo, come sia, in ogni caso, considerevole l' aumento che subisce la velocità di trasporto lungo le aste cave da trivellazione in confronto del valore che essa ha, invece, lungo la tubazione di rivestimento, e come pertanto col sistema a corrente indiretta si possa realizzare l' asportazione di detriti di peso ben più considerevole di quanto invece sarebbe possibile ottenere colla corrente diretta.

Il valore poi della velocità $V_1$ si ricava dalla formula di continuità:

$$Q = A\ V_1 = \frac{\pi D_1^2}{4}\ V_1 \tag{4}$$

nella quale al posto di $Q$ si sostituisca il valore della portata che è capace di fornire la pompa ad alta pressione in condizioni normali di funzionamento, ed al diametro $D_1$ si assegnino rispettivamente i vari valori che hanno le tubazioni di rivestimento del foro, mano mano che ne aumenta la profondità.

Così per i due diametri precedenti, supposto che la pompa funzioni a pieno carico e quindi la sua portata sia di litri 200 al 1', pari a m. 0,0033 al 1'', si avrebbero per $V_1$ rispettivamente i valori:

$$V_1 = \frac{Q}{\frac{\pi D_1^2}{4}} = \frac{0{,}0033}{\frac{\pi\, 0{,}216^2}{4}} = 0{,}09 \text{ m. al } 1'' \tag{5}$$

per una profondità di sondaggio limitata al suo tronco superiore, e

$$V_1 = \frac{Q}{\frac{\pi D_1^2}{4}} = \frac{0{,}0033}{\frac{\pi\, 0{,}117^2}{4}} = 0{,}30 \text{ m. al } 1'' \tag{6}$$

per la profondità massima del sondaggio stesso.

Dagli incrementi di questi valori della velocità $V_1$ si deduce, in secondo luogo, il progressivo aumento da assegnare alla pressione di lavoro della pompa di iniezione d'acqua mano mano che diventa maggiore la profondità del sondaggio.

Applicando infine la formula di continuità alle aste cave di sonda, si deduce per la velocità di asportazione dei detriti lungo le aste stesse, nel caso sempre della corrente indiretta:

$$V = \frac{Q}{\frac{\pi D^2}{4}} = \frac{0{,}0033}{\frac{\pi\, 0{,}03^2}{4}} = 4{,}65 \text{ m. circa al } 1''$$

dalla quale risulta, in terzo luogo, che mantenendo costante il valore $Q$ della portata della pompa anche il valore di $V$ non varia; e cioè la velocità di asportazione dei detriti dl trivellazione resta costante ed indipendente dalla profondità del sondaggio.

Naturalmente i valori sopra dedotti dovrebbero essere ora corretti introducendo nei calcoli le perdite per attrito nelle tubazioni, per cambiamento di sezione e di direzione, urti e rovesciamento di vena liquida ecc., ma ciò uscirebbe dai limiti della presente monografia per la quale si ritiene che basti il breve accenno fatto ai valori relativi delle due velocità di immissione e d'uscita dell'acqua nei sistemi rispettivamente a corrente diretta ed a corrente indiretta ed alle relative conseguenze principali.

Da quanto precede si deduce pure che il sistema a corrente indiretta importa anche una sensibile economia nel consumo di acqua da impiegare in una trivellazione; giacchè colla corrente diretta per riuscire ad asportare dei detriti di eguale dimensione e peso occorrerebbe, per aumentare la forza di trascinamento e cioè la velocità $V_1$, di rendere maggiore il valore di $Q$ nella formula (4) di continuità, e cioè si dovrebbe immettere nel foro una quantità molto maggiore di acqua, ciò che, oltre all' aumento di spesa, non riesce sempre possibile di effettuare in tutte le località in cui occorre di eseguire dei sondaggi.

Riassumendo quindi quanto si è finora detto circa i due sistemi di asportazione dei detriti per corrente diretta od indiretta d'acqua, si può concludere che il sistema che si deve generalmente preferire è quello a corrente indiretta perchè porta con sè maggiore facilità di lavoro, più visibili campioni dei terreni attraversati, ed economia di spesa sia pel maggiore avanzamento giornaliero conseguibile nella trivellazione come pel minore consumo di acqua: il sistema a corrente diretta deve perciò riservarsi quando la speciale natura dei terreni lo richieda e non permetta di realizzare una perfetta tenuta d' acqua la quale si disperda invece negli strati sotterranei fessurati.

(*Continua*)

## L'Aerovia del Monte Bianco.

È noto come nell' intento di rendere accessibili a tutti le vette delle più alte montagne, impiegasi da qualche tempo l'aerovia, che serve da secoli nelle miniere e altrove per trasportare carbone, minerali, legno, ecc. e che sembra, da parecchi millenni, in principio nota anche ai Cinesi

Per sostituire ai carrelli adatti al trasporto delle merci, le comode vetturette per viaggiatori e per ottenere la necessaria celerità si dovettero naturalmente usare tutti i progressi dell'arte moderna. Occorse sopratutto garantire la dovuta sicurezza in caso di possibile rottura della fune e di altre eventualità, affinchè il nuovo modo di trasporto non presenti pericolo maggiore delle ferrovie comuni.

L' aerovia è indipendente dalla conformazione del terreno, si adatta alle accidentalità del terreno stesso più facilmente che le altre ferrovie e offre così, di contro alla ferrovia a dentiera, notevoli vantaggi, tanto più che le spese d' impianto sono assai minori. Si aggiunga l'andamento dolce, la mancanza delle scosse sgradevoli delle ferrovie comuni e l' illusione di essere sospesi nell'aria. Una delle più interessanti aerovie è senza dubbio quella che da Chamounix porta all'Aiguille du Midi

Digitized by Google

d'imminente apertura e che supera per la lunghezza e per altezza della stazione termine i pochi impianti simili già in esercizio. Il progetto originario di Strub prevedeva una funicolare sul tratto inferiore fino al ghiacciaio di Bosson Questo progetto venne sostituito con le due ferrovie aeree, tipo Ceretti e Tanfani – Milano – (Bovisa), che partendo da Chamounix a 1000 m. d'altezza conducono a La Para e di là fino al ghiacciaio di Bosson a 2500 · Il primo tratto è lungo in proiezione orizzontale 1870 m. e supera un dislivello di 750 m.; il secondo ha lo stesso dislivello su una lunghezza orizzontale di 1190 m. La pendenza media è rispettivamente di circa 50 e 63 °|o La linea segue abbastanza il terreno e le funi portante e di guida posano su piloni di ferro, distanti da 40 a 90 m.: si hanno solo due tratte fino a 200 m. Il terzo ed il quarto tronco della aerovia vanno al Col du Midi a 3500 m.; il quinto e l'ultimo all'Aiguille du Midi a 3850 m. sul livello del mare. Per gli ultimi e ripidi tronchi, per la configurazione del terreno, occorrono volate più lunghe.

Fig. 8. — **Aerovia del Monte Bianco.** - *Vista di una tesata.*

L'esercizio della aerovia si fa su tre funi; la fune portante, su cui scorre il carrello di sospensione della vettura; la fune senza fine di trazione da 30 mm. di diametro, posta inferiormente, e quella del freno che ha ugual diametro. Queste due ultime funi nella stazione bassa si avvolgono su due puleggie di guida verticali a grande diametro e poi su due contropuleggie, mentre che nella stazione alta, dove è azionato il tronco in parola, esse si avvolgono attorno a un tamburo con parecchie scanalature e attorno al controtamburo. Le contropuleggie della stazione inferiore sono tese con contrappeso per la fune di trazione. Tutte le funi, come le parti annesse e connesse, sono calcolate col coefficente di sicurezza 10.

Le vetture (due su ogni tratto per la contemporanea ascesa e discesa) sono capaci di 20 o 24 viaggiatori e pesano, a carico completo, 4 tonn. Esse consistono della cassa, appesa liberamente all'apparecchio di scorrimento, che consiste di 4 ruote portanti, unite due a due in una sede comune con opportune molle. Se la fune di trazione si rompesse, il peso della vettura e della controfune aziona la fune del freno e la vettura viene frenata a fondo: il freno può venir, quando sia, posto in azione della cabina del conduttore.

Nelle stazioni motrici sono disposti gli apparecchi del freno per fermare la fune di trazione e quindi anche la vettura: le puleggie del freno a mano sono applicate sul primo albero dopo il motore. Il freno automatico funziona nei seguenti casi:

1° se la vettura alla fine della corsa passa un dato punto fisso;
2° se la velocità sorpassa un dato limite;
3° se viene a mancare la corrente;
4° per diretto comando a mano.

Alla frenatura, la corrente viene tolta automaticamente. Il conduttore ha dinanzi a sè un indicatore, che segna la momentanea posizione della vettura lungo la corsa.

Gli elettromotori (nella stazione alta) funzionano costantemente su un asse orizzontale con riduttore di velocità, il quale con un ingranaggio dentato muove il secondo asse, che dà moto all'asse principale, su cui sono calettati i tamburi di trasmissione.

Tutti i segnali inerenti all'esercizio sono dati da suonerie elettriche: inoltre le stazioni sono collegate telefonicamente fra loro e con le vetture.

In breve si costruirà un albergo su una rupe a 3800 m. sul livello del mare, dal quale emergerà per 50 m. d'altezza la vera punta, come un belvedere. S' impianterà poi un ascensore per la Vallée Blanche (3364 m.), ricca di estesi ghiacciai e nevai, che ora sono inaccessibili d' inverno e a cui d'estate si giunge soltanto dopo una faticosa ascensione di 8 ore su difficile terreno.

## Impianto di rifornimento per le locomotive nella stazione di Waukegan S. U. A.

Sono stati descritti nella nostra Rivista i più notevoli impianti di rifornimento del carbone in Europa ed in America (1) togliamo ora dall'*Engineering News* la breve descrizione di un impianto esistente nella stazione di Waukegan appartenente alla Elgin, Ioliet and Eastern Railway (Stati Uniti).

Fig. 9. **Impianto di rifornimento per le locomotive nella stazione di Waukegan. S. U. A.** - *Elevazione.*

L'impianto (fig. 9) consta di un elevatore $B$ compreso in un incastellatura metallica alta 26 m. e di sezione quadrata, alla quale è addossata una tramoggia cilindrica $E$, terminata da due coni ad asse obbliquo; attraverso il cono superiore si immette il carbone nella tramoggia, mentre quello inferiore è munito di due aperture per il passaggio del carbone che discende nelle due maniche $F$.

Il combustibile trasportato con ordinari carri ferroviari, viene scaricato nella fossa $A$, al cui fondo un distributore rotativo mosso

(1) Vedere L'*Ing. Ferr.* 1906, n. 13, p. 202, n. 14, p. 217, n. 17, p. 271 — 1910 n. 7, p. 106, n. 18, p. 284.

Digitized by Google

dal l'elevatore, lo versa nelle benne *D* dell'elevatore stesso. Questo è mosso da un motore elettrico contenuto nella cabina *C*. Le benne, della capacità di 2,5., tonn si vuotano nella parte superiore della tramoggia *E*, la quale è addossata al castello dell'elevatore *B* e sorretta da due colonne poste nell'interbinario.

Le due maniche *F* che partono dal fondo della tramoggia sono equilibrate da contropesi e versano il carbone direttamente nel tender delle locomotive.

La capacità oraria dell'elevatore *B* della stazione di Waukegan è di 40 tonn.; quella della tramoggia è di 100 tonn.

Questi impianti di rifornimento sono in generale completati da una o più colonne idrauliche alimentate da un serbatoio sopraelevato dal piano del ferro.

## NOTIZIE E VARIETA'

**I Congresso Nazionale di Navigazione.** — Il 28 settembre u. s. nell'aula magna del Politecnico di Torino fu inaugurato il 1° Congresso Nazionale di Navigazione. Per primo l' on. Boselli ben augurò ai lavori, quindi l'on. Colombo, Presidente dell'Associazione per i Congressi di Navigazione, con alata parola ringraziato S. M. il Re che volle presenziare l'inaugurazione, ricorda che l'Italia per prima sistemò fiumi e aprì canali navigabili, un tempo fiorenti, poi negletti e abbandonati. Per somma ventura all'apostolato dei generali Mattei e Bigotti, nuovi pionieri della navigazione, seguì lo studio ponderoso della Commissione presieduta dall'on. Romanin-Jacur, che seppe con attività e sagacia impareggiabili condurre a termine un lavoro, che informato a fede sicura e a severità di scienza, fu consacrato da provvida legge. Le vie acquee nella vallata del Po, dell'Arno e del Tevere, sistemate con tecnica sapiente e rette con modernità d' intenti, gioveranno all'economia e all'equilibrio dei trasporti in pro' dell'industria e degli scambi. L'Italia torna alla sua attività tradizionale, i suoi tecnici studino le navi, il loro addobbo e i loro meccanismi, studino le sue coste e i suoi porti, rifugio e difesa dei naviganti, mira delle mercanzie che vanno e che vengono d'oltremare; sede quindi di attivissimi scambi, che dan vita ad un ramo importantissimo della tecnica moderna. Si rinnovino i vecchi istituti, ne sorgano dei nuovi e gareggino tutti di fervida vita armonizzante sotto l'egida del paese e dello Stato nell'interesse precipuo della nazione. Riassunta così la ragion d' essere del Congresso e ben augurando alla Patria, ringrazia quanti ad esso furono larghi di appoggio, di studio e di lavoro.

L'assessore Bormida porta il saluto di Torino ai Congressisti e infine l'on. Sacchi pronunzia il discorso inaugurale. Ricordate le passate glorie marinare d'Italia, l'on. Sacchi rileva che lo sviluppo sempre crescente del pescaggio e della lunghezza delle navi, esigono la ricostruzione o addirittura la costruzione ex-novo dei nostri porti. Accennato all'opera compiuta nel decorso cinquantennio, afferma dovere di Governo attuare quel piano regolatore e quel programma largo e sicuro degli sviluppi portuali, che il Governo stesso chiaramente ha fissato in corrispondenza ai nostri traffici. Al programma delle costruzioni occorre aggiungere quello di una saggia politica portuale per lo sfruttamento migliore dei porti, che oggi non sono più soltanto un rifugio, ma bensì anche un mercato di scambi, uno stabilimento commerciale di primo ordine, una grande stazione ferroviaria. I lavori della Commissione per l'allacciamento dei porti alla rete ferroviaria segneranno un primo passo verso questo intento. Ricordato il lavoro faticoso della Commissione, di cui fu anima l'on. Romanin-Jacur, dice che anche qui si ha un piano positivo: l'immediato sforzo non tende dar vita a vaste reti artificiali, ma il ripristino, al miglioramento e alla ramificazione delle vie esistenti. Con un augurio alla futura prosperità economica ed alla maggior unità degli interessi di tutti gli italiani, il ministro chiude il suo dire proclamando aperto il Congresso.

Nel pomeriggio, sotto la presidenza dell'on. Romanin-Jacur il Congresso ha iniziato i lavori nella prima sezione, dedicata alla navigazione interna.

La prima questione trattata è la seguente: « Quale tipo di sistemazione in alveo convenga adottare per ridurre a buone condizioni di navigabilità i fiumi italiani, data la fisica ed il regime delle diverse tratte del loro percorso. Quali siano gli estremi che possono indurre alla creazione di canale laterale invece che alla sistemazione in alveo ». Il Relatore generale ing. prof. E. Paladini di Milano, conclude, che la questione è troppo vasta ed include elementi alquanto indeterminati, esigendo trattazione di questioni di idraulica fluviale, che non si possono per ora risolvere che nei singoli casi, con ricerche e rilievi locali preliminari. Propone perciò che il Congresso, in attesa della discussione che si farà del tema al Congresso Internazionale di Filadelfia nell'anno prossimo lasci al Consiglio di ripresentare la questione al prossimo Congresso Nazionale del 1914. Questa proposta viene approvata.

Sotto la presidenza del comm. ing. I. Maganzini s'iniziò la discussione del secondo tema: « Se convenga, date le condizioni corografiche delle principali valli italiane e tenute presenti le ragioni economiche, collegare i vari bacini fluviali fra di loro con vie interne, o per mezzo dei porti marittimi e della via del mare ». Relatore generale ne è l'on. ing. Sanjust di Teulada

L'assemblea, uditi i vari pareri, approva integralmente le seguenti proposte dell'ing. Orlando:

1° I collegamenti fra bacini differenti devono costruirsi, anche superando notevoli difficoltà tecniche, quando i bacini stessi sieno già navigati od il collegamento serva a mettere in comunicazione un porto marittimo con un sistema od una via navigabile, od infine costituisca la ragione di essere di una linea coll'allacciarla ad una regione ricca di prodotti naturali od a grande sviluppo economico:

2° Negli altri casi, specialmente per l'Italia penisulare, converrà in genere di provvedere per mezzo di collegamento marittimo con speciali provvedimenti portuari e di transito presso le foci:

3° In generale non conviene ora disperdere energie nella soluzione di problemi ardui, ma devesi invece concentrarle a perfezionare i sistemi e le vie d'acqua esistenti.

Furono pure approvate le seguenti proposte del Relatore generale, on Sanjust.

1° La comunicazione fra il bacino del Po ed il bacino dell'Arno deve avvenire per via acquea, poi fra questo ed il porto di Livorno per via marittima, indi a Pisa col canale dei navicelli.

2° La comunicazione fra il bacino dell'Arno ed il bacino del Tevere deve essere costrutta per via interna.

3° E' da assegnarsi come tema per il futuro Congresso lo « studio di una comunicazione interna per via acquea attraverso la penisola, del bacino dell'Arno o quello del Tevere al Mare Adriatico e di un'altra sulla parte più meridionale della penisola ».

Nella seconda sezione, dedicata alla navigazione marittima, e presieduta dal comm. ing. N. Ronco, Presidente del Consiglio autonomo del Porto di Genova, si tratta il tema seguente: « I porti marittimi in relazione alle esigenze dei traffici moderni, per riguando a: *a*) costruzione e manutenzione; *b*) attrezzamento, armamento, illuminazione, *c*) esercizio ed amministrazione ».

Relatore generale: comm. ing. I. Inglese, Ispettore superiore del Genio civile. Venne approvato il seguente ordine del giorno:

« Il Congresso, accettando in massima le conclusioni del Relatore generale intorno al sistema migliore di esercizio e di amministrazione dei porti del Regno, ritiene che tale sistema debba essere concretato su base autonoma dei porti principali, purchè questi, coi proventi propri o con quelli che fossero loro assegnati dallo Stato, abbiano la possibilità di provvedere ai bisogni del loro sviluppo, ai mezzi di lavoro e di esercizio: e fa voti perchè negli autonomi da costituire sieno equamente rappresentati lo Stato, gli enti locali, il commercio, la navigazione, il lavoro.

Per tutti i rimanenti porti il Congresso ritiene che l'Amministratore meglio indicato sia lo Stato ».

***

Nella seduta antimeridiana del giorno successivo, nella prima Sezione, sotto la presidenza dell'on. Romanin-Jacur si esaminò « Se sia necessario che la polizia della navigazione sui corsi d'acqua dipenda dagli stessi uffici e dallo stesso personale che hanno la polizia e la manutenzione delle opere idrauliche relative ». L'Assemblea, udite e discusse ampiamente le relazioni e le proposte del Relatore generale ing. I. Gasparinetti di Mantova, ne approvò le conclusioni.

Nella seduta pomeridiana, presieduta dal comm. Maganzini, vennero approvate le conclusioni dell' ing. A. Moschini di Padova, sulla comunicazione relativa ad un « sistema di statistiche specialmente atto a rilevare il movimento di navigazione e di merci sulle vie d'acqua interna ».

L'on. ing. D. Piola di Milano, lesse poscia una comunicazione seguente:

« Tenuto presenti le iniziative dei Comitati locali per lo sviluppo della navigazione interna, in qual miglior modo si possa dare sollecita

Digitized by Google

e pratica applicazione alla legge 2 gennaio 1910, n° 9, e specialmente alle disposizioni dei Capi IV e V di detta legge ». Infine l'assemblea approvò le comunicazioni del prof. C. Valentini di Bologna intorno alle « Organizzazione di un servizio regolare per la previsione delle piene e delle magre dei fiumi navigabili, in base ai dati pluviometrici ed idrometrici ». Con chè la prima sezione esauri i suoi lavori.

*(Continua).*

---

**Ferrovia Arezzo-Sinalunga e Rimini Talamello** — In un recente Consiglio dei Ministri è stata autorizzata la concessione della ferrovia Arezzo-Sinalunga, da tanti anni così vivamente invocata dalle laboriose popolazioni della Valle di Chiana, nonchè quella della ferrovia Rimini-Talamello.

La prima ferrovia, della lunghezza di km. 40.059, ha per obiettivo principale di abbreviare notevolmente l'attuale percorso fra Arezzo e Siena e fra Arezzo e Grosseto, capoluoghi di provincie, fra le quali havvi un attivo scambio di prodotti agricoli, grande commercio di bestiame e continui rapporti industriali, finanziari e di pubblica istruzione; ha pure notevole importanza sotto l'aspetto militare, e inoltre potrà servire di sussidio all'attuale linea Arezzo-Chiusi in caso di interruzione o sovraccarico di traffico.

Il consorzio richiedente la concessione ha firmato già un compromesso per la subconcessione della linea stessa alla Società Anonima « *L'Ausiliare* ».

La ferrovia Rimini-Mercatello-Talamello sarà a scartamento ridotto di 0,95 ad a trazione a vapore da Rimini (Porto) a Mercatino di Talanello: la concessione verrà assunta dalla Società Padana da ferrovie e tramvie.

La ferrovia è lunga circa 36 km. e per essa è stata accordata la sovvenzione annua governativa chilometrica di L. 4547 per la durata di anni 50.

---

## ATTESTATI

### di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1).

*Attestati rilasciati nel mese di settembre 1911.*

348-78. — Paul Ramy - Bruxelles - Piastra di appoggio per viti di attacco di rotaie.

348-81. — Enrico Buffetti - Roma - Dispositivo per chiusura di sicurezza automatica per sportelli ferroviari.

348-106. — Alfonso Pizzol - Milano - Nuovo tipo di salvagente per tramvie ed altri veicoli.

348-147. — Ivan Kelin e Verschinin Gavril - Voronek (Russia) - Dispositivo per evitare collisioni di treni ferroviari.

348-185 — Ladowski Anastasines - Wigodola - Lemann Franz e Wreshen (Germania) - Agganciamento automatico per vagoni.

348-195. — Jean Paul - Parigi - Linea aerea di presa di corrente elettrica.

348-198. — Jagger Pates Burd - Londra - Perfezionamenti nelle traversine ferroviarie e simili fatte di calcestruzzo.

348- 223. — Giacomo Figallo - Genova - Sputacchiera fissa per veicoli in genere.

349-73 — Rudolf Wend e August Höcher - Lalheitz (Germania) - Agganciamento automatico per vagoni ferroviari manovrabile lateralmente.

349-91. — Haaste Lawite - Brammen (Norvegia) - Congegno di comando degli scambi ferroviari.

349-93. — Antonio Camera, Luigi Santori, Pietro Rocchetta e Francesco Sofia - Vicenza - Sistema per impedire collisioni ferroviarie.

349-108. — La Leeds Forge Company Lmtd. - Leeds e Ferguson Thomas - Attrincham (Gran Bretagna) Perfezionamenti ai dispositivi per l'illuminazione elettrica dei treni ed altri veicoli.

349-130. — Wilhelm. Sander, August Dresel e Franco Poledri - Lugano (Svizzera) - Dispositivo per la manovra automatica del freno ad aria compressa.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titoli sono quelli del Registro attestati. Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione della Proprietà industriale Ing. Letterio Labocchetta ». - Roma — Via della Vite, n° 54.

# PARTE UFFICIALE

## Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

ROMA - 70, Via delle Muratte - ROMA

### Concorso Internazionale Agganciamento veicoli ferroviari.

*Relazione della Commissione prove all'onorevole Giuria del concorso.*

Il giorno 3 settembre 1911, alle ore 10 ant., la Commissione prove si è riunita nel salone della Federazione dei Trasporti in Via Nirone 21, Milano.

Presenti i signori: comm. on. Carlo Montù - ing. cav. Francesco Maternini - ing. A. Pallerini, quali delegati della Giuria;

il comm. ing. A. Campiglio - cav. ing. S. Bullara, quali delegati dalla Commissione organizzatrice del concorso.

Scusa la propria assenza il sig. Gr. Uff. ing. Luigi Alzona, pure delegato della Commissione del Concorso.

Scopo della riunione è l'esame delle speciali cedole emesse dalla Soc. Ferrovie Nord-Milano, per gli apparecchi Pavia-Casalis, e Ferrovie di Stato per l'apparecchio Breda.

L'ing. Bullara riferisce sul preventivo esame delle cedole, da lui fatto, e conchiude così:

I 4 apparecchi Pavia-Casalis designati per il primo premio e montati su carri *L* 465364, *F* 150909, *L* 454524, adibiti al servizio della fornace di Castellazzo, tra Milano e Castellazzo, hanno percorso in totale km. 8867, cioè km. 2955666 in media per carro e per apparecchio.

I 4 apparecchi Pavia-Casalis designati per il secondo premio, montati su carri *F* 150762, *F* 150777, *F* 167273, adibiti al servizio Milano-Varese come carri raccoglitori, hanno percorso un totale di km 17210, cioè km. 5736,666 in media per carro e per apparecchio.

I 4 apparecchi G. Breda, montati su carri *F* 154066, *F* 168379 *L* 488574, adibiti al servizio sulla Torino-Torre Pellice, hanno percorso un totale di km. 14854, cioè km. 4951,333 in media per carro e per apparecchio.

Le manovre di agganciamento sono riportate dal seguente specchietto:

PAVIA - CASALIS.

| | I | | | II | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Carri . . . . | 455364 | 150909 | 454524 | 150752 | 150777 | 167273 |
| | 60 | 104 | 62 | 65 | 102 | 76 |

L'apparecchio G. Breda veniva sganciato ed agganciato a Torino ed a Torre Pellice in tutti gli stazionamenti.

Il funzionamento dell'apparecchio Pavia-Casalis I risulta, dai rapporti delle stazioni, regolare, e così pure l'apparecchio II, eccettuati i giorni 3-9 gennaio, 9-23-28 febbraio, 11-13 luglio.

Si desume che; dei carri con l'apparecchio Pavia-Casalis I:

*il 3 gennaio 1911* il n° 454524 entrò in officina, perchè l'apparecchio aveva l'albero della carrucola centrale piegato;

*il 9 febbraio* il n° 150909 entrò in officina, perchè nell'apparecchio il maglione di sollevamento non funzionava regolarmente, essendosi la carrucola di comando spostata girando sul suo albero;

*il 23 febbraio* il n° 455364 sviava nella fornace di Castellazzo, causa l'armamento imperfetto dell'apparecchio;

*l'11 luglio* il n° 150909 entrava in officina, perchè il dentello che serve d'appoggio ad uno dei ganci di trazione sulla corrispondente chiocciola era rotto in parte;

*il 13 luglio* nel carro 150909 si riscontrò una falla a un gancio di trazione, con sotto mancante di un mezzo cm. di ferro alla base verso il bocciolo.

Dei carri con l'apparecchio Pavia-Casalis II;

*il 9 luglio* nel carro 167273 non fu possibile manovrare l'attacco per la ingranatura di un organo dovuta all'imperfetta tempra dell'organo stesso;

*il 28 febbraio* nel carro 150752 trovavasi rotta la maglia di attacco;

*il 13 luglio* nel carro 150777 si riscontra nell'apparecchio una lieve curva alla vite del tenditore di riserva.

L'apparecchio Breda funzionò sempre regolarmente, eccettuato il carro 458574, che il 18 gennaio ebbe nell'apparecchio la piegatura di una piccola leva necessaria allo scorrimento della spina di ritegno al gancio;

*il 13 aprile* gli apparecchi non funzionavano regolarmente per mancanza di lubrificazione, e così pure il 27-28 luglio.

I rapporti allegati spiegano gli inconvenienti verificatisi negli apparecchi.

Digitized by Google

Gli apparecchi tutti del Pavia-Casalis e del Breda rimasero in servizio dal 1° gennaio al 31 agosto, ore 24, del 1911.

La Commissione prese atto delle comunicazioni e della lettura dei documenti fatta dall'ing. Bullara, e decise di recarsi alle ore 15 dello stesso giorno nel piazzale della Stazione Nord-Milano, dove si trovavano i carri con gli apparecchi Pavia-Casalis, allo scopo di constatare lo stato degli agganciatori.

Ing. Maternini, incaricato di riferire in proposito, così redige la sua relazione:

« L'agganciatore Pavia-Casalis, per sola trazione (Willemin), è applicato ai carri *F* 150.909 ed *L* 465.364; il primo porta due apparecchi, gli altri due uno solo.

« Lo stato generale esterno dei quattro apparecchi, non presenta nulla di anormale, nè alcune anormalità presentano le parti che li collegano al telaio dei veicoli; si notano delle abrasioni sulle pareti di testa dei veicoli, in prossimità del gancio, causati da urti del maglione al momento dell'agganciamento, quando questo viene fatto violentemente (Si possono evitare abbassando alquanto le guide del maglione). Gli apparecchi si trovano tutti regolarmente lubrificati, specialmente nei perni.

« Fatto eseguire qualche manovra di agganciamento e sganciamento, avvicinando lentamente i veicoli, gli apparecchi funzionarono regolarmente.

« Si sono fatti smontare due apparecchi applicati al carro *F* 150.909. Si è anzitutto constatato che il lavoro di smontatura è facile e rapido essendosi potuto togliere d'opra l' intero apparecchio col relativo albero di regolazione, ma esclusa l'asta ed il castelletto di trazione, e scomporlo nelle sue parti in meno di dieci minuti per ciascuno apparecchio, mediante due soli agenti, senza attrezzi speciali e senza ricorrere a nessuna manovra del veicolo.

« I pezzi smontati non presentano alcuna deformazione nè consumo apprezzabile; il maggior consumo tuttavia si rileva sulla faccia anteriore della testa a gradinata dell'albero di regolazione o di tiro, che è resa liscia ed a spigoli alquanto smussati, e si rileva pure sulla superficie interna dell'estremità del maglione, nel punto dove si aggancia.

« Tutti i pezzi hanno convenienti giuochi od agi di montatura, ed il loro movimento relativo è facile.

« Occorre quì notare che uno dei due apparecchi smontati aveva subito una recente riparazione sul tallone del gancio girevole e ritocchi dell' albero di regolazione, con saldatura per via autogena al tallone stesso di una parte di esso che si era staccata per difetto di costruzione. Le teste a gradinata, i perni e gli occhi, ed il tallone del gancio mobile sono cementati e temprati, sebbene non regolarmente.

« Si ritiene opportuno osservare essersi notato che diversi pezzi hanno dimensioni piuttosto eccessive, rispetto agli sforzi che fanno, e rispetto alle altre parti dell'apparecchio, tali ad esempio il gancio mobile, il maglione principale e l'attacco di riserva; sono pure eccessive le quattro molle di trazione aggiunte.

« L'agganciamento Pavia-Casalis per trazione e repulsione è applicato ai carri *F* 150.752, 150.777, 167 273; quest' ultimo porta due apparecchi, gli altri due uno solo.

« Lo stato generale esterno dei quattro apparecchi non presenta nulla di anormale; nè alcuna anormalità presentano le parti che li collegano ai veicoli e l' intelaiatura di questo, nonostante che indizi esterni attestino che gli organi di repulsione andarono frequentemente a fondo di corsa.

« Gli apparecchi si trovano tutti regolarmente lubrificati.

« Si è fatto smontare un apparecchio del carro *F* 167.273.

« Si è anzitutto constatato che il lavoro di smontatura è lungo e non facile essendosi impiegato mezz'ora per toglierlo d'opra e levarne alcune parti senza scomporlo completamente, e ciò mediante due agenti senza attrezzi speciali, e ricorrere alla locomotiva di manovra per comprimere le molle e liberare così le caviglie e le chiavarde di collegamento dei vari pezzi. Per accelerare però il lavoro di smontatura e montatura dell'apparecchio, si usa preparare questo a parte, e lasciarlo sempre composto trattandolo come se fosse un pezzo unico.

« I pezzi smontati non presentano deformazione nè consumi apprezzabili, salvo la chiocciola ovale della vite del tenditore che appare un po' consumato nel filetto.

« Tutti i pezzi sono cementati e temprati nelle parti soggette a sfregamento.

« Si crede opportuno notare essersi osservato che una delle due molle di repulsione, anzichè essere costituita dai dischi Belville, è costituita da una molla a bovolo tipo usuale per locomotiva delle Ferrovie dello Stato.

« Si crede opportuno notare che due apparecchi applicati al carro *F* 167.273 differiscono alquanto da quelli applicati agli altri due carri, ciò è solo nella posizione del saliscendo di chiusura all' attacco; in questi è messo al di sopra dell'apparecchio e nel primo è messo al di sotto, per tener conto della possibilità che esistano mantici di intercomunicazione fra veicoli, i quali ostacolerebbero il movimento per di sopra.

« Presenti alle constatazioni sono l' ing. Pavia ed il sig. Casalis ».

La Commissione fa sua la relazione dell' ing. Maternini ed incarcai lo stesso di riferire sull'apparecchio Breda per il quale l'ing. Maternini fissa per la visita il 12 settembre 1911 ed in proposito così riferisce:

« L'agganciamento Breda applicato ai carri *F* 164066, 168379 ed *L* 468564; quest'ultimo porta due apparecchi, gli altri due uno solo.

« Lo stato generale esterno dei quattro apparecchi non presenta nulla di anormale, solo notasi un certo consumo nell' asta di trazione in corrispondenza al punto di appoggio sulla traversa di testa, ed un certo consumo nell'appendice o dente del gancio di trazione, nel corrispondente nottolino sul quale appoggia l'apparecchio automatico quando è armato; notasi pure in qualche apparecchio un leggero incurvamento inocuo della bielletta di comando del catenaccio.

« Nulla di anormale si è riscontrato nelle parti che collegano detti apparecchi al telaio dei veicoli, nè agli altri organi di trazione e repulsione, nè al telaio stesso.

« Gli apparecchi si trovano scarsamente lubrificati e presentano tracce di vecchio lubrificante essicato, per lungo uso degli apparecchi senza essere lubrificati.

« Fatte eseguire alcune manovre di agganciamento e di sganciamento, avvicinando lentamente i carri tra loro, si è osservato che in una coppia di attacchi l'agganciamento non si è potuto effettuare a più riprese, nemmeno premendo alquanto con una locomotiva l' un veicolo contro l'altro, perchè, per i consumi sopra citati, i due apparecchi affacciati si trovano così inclinati da rifiutare l' ingresso della punta a lancia nella guaina di ritenuta.

« Sarebbe stato necessario un urto un po' violento per ottenere tale agganciamento. Lo sganciamento riuscì sempre facile e sicuro. Si è fatto smontare un apparecchio dal carro *F* 168.379.

« Si è inzitutto constatato che il lavoro di smontatura è facile e rapido essendosi potuto togliere d'opra tutto l' apparecchio col gancio e relativo pezzo d'asta di trazione, e scomporlo nelle sue parti in circa dieci minuti, mediante due soli agenti, senza attrezzi speciali o senza ricorrere a nessuna manovra del veicolo.

« Si è inoltre constatato che tutti i pezzi costituenti l'apparecchio erano aggiustati tra loro quasi senza giuochi, onde la rigidezza rilevata in pratica nei loro movimenti relativi, rigidezza accresciuta da un leggero strato di vecchio lubrificante essicatovi attorno e dalle inevitabili deformazioni permanenti minime subito, e che accompagnano ogni deformazione elastica urti o strappi violenti.

« Si è pure constatato che nessun pezzo presenta consumo apprezzabile all'infuori dei punti sopracitati, e che catenaccio, perno e saliscende, sono cementati e temprati, sebbene debolmente ».

Presenti alle constatazioni sono il sig. G. Breda ed il suo rappresentante cav. ing. A. Cappa, il sig. ing. Pellegrini delle Ferrovie dello Stato, sezione di Torino, ed il capotecnico dirigente la squadra di rialzo di Torino P. N.

Gli apparecchi tutti come attacco di transizione non hanno dato inconvenienti di sorta.

La Commissione fa sue le constatazioni e considerazioni esposte nella relazione dell'ing. Maternini.

Compito della Commissione-prove è di esaminare i documenti e riferire sulle constatazioni di fatto; a ciò i sottoscritti si sono attenuti, fiduciosi di avere ottemperato all'obbligo assunto.

Non pertanto si allegano alla presente tutti i documenti relativi alle prove, perchè l'on. Giuria possa controllare e colmare quelle lacune che la Commissione non ha saputo trovare, ed i rapporti degli ispettori incaricati per le prove, che si ritengono continuazione della presente relazione.

### Società Ferrovie nord Milano.

*Gennaio 3.* — Prima della messa in servizio, agenti di Saronno, che ignoravano la chiusura degli apparecchi mediante catene e lucchetto, volendo far funzionare gli attacchi del 454524 (primo premio) contorsero e piegarono l'albero della carrucola centrale e scarrucolarono la relativa catena. L'avaria fu costatata a Castellazzo, ed il carro fu tosto rimandato a Saronno per le riparazioni, perchè in fornace non si lavorava in causa delle nevi. Alla ripresa dei lavori delle fornaci, il giorno 8, il carro entrò in servizio subito.

Digitized by Google

*Gennaio 8.* — In stazione di Varese non fu possibile manovrare l'attacco automatico del 167273 (secondo premio).

All'officina di Saronno si constatò la grippatura del pezzo d'aggancio nella parte che sfrega sul pezzo 20 (rapporto per Berna). L'inconveniente era dovuto ad imperfetta tempera del detto gancio, che fu sostituito. Il carro riprese servizio il giorno 18.

*Febbraio 9.* — Al carro 150909 (primo premio) l'apparecchio di sollevamento del maglione non funzionava sufficientemente, perchè la carrucola di comando s'era spostata, girando sul suo albero: la relativa chiavella non aveva bastevole imposta nell'albero.

Il carro rientrò in servizio il 12, dopo il cambio della chiavella.

*Febbraio 23.* — Il carro 455564 (primo premio) sviava nelle fornaci di Castellazzo in causa dell'armamento imperfetto della linea, piegando di mm. 34 il maglione di detto carro, e un po' anche quello del 454524 ad esso collegato. Il maglione piegato funzionava benissimo come attacco principale, ma funzionava imperfettamente come attacco di riserva, perchè la piegatura impediva di scendere completamente nel gancio di riserva.

*Febbraio 28.* — All'arrivo a Milano, nel carro 150752 (secondo premio) si trovava rotta la maglia di attacco, di materiale buono e senza traccie di lesioni.

Il carro giunse da Varese a Saronno in buone condizioni, da Saronno a Milano il suo treno non fece altro manovre all'infuori dell'attacco a Bovisa di alcuni carri. Devesi quindi supporre che l'avaria avvenne per un forte strappo nella notte di sosta a Saronno, dove si manovrano lunghe colonne di carri per la composizione e scomposizione di dieci treni merci.

*Luglio 11.* — Carro 150909. Il tallone che serve d'appoggio ad uno dei ganci di trazione sulla corrispondente chiocciola è rotto in parte. Dato il consumo della chiocciola e il gioco preso dal gancio basta un forte strappo per far passare il gancio stesso dall'ultimo al primo scalino della chiocciala, ed anche a renderlo folle, come accadde due volte durante il percorso Como-Saronno del treno 104. L'attacco di riserva resistette.

Ramo materiale FF. SS. servizio X. – Firenze.

*Gennaio 1.* — Pregiomi informare codesto Servizio centrale; che seguendo le norme predisposte da cotesto superiore Ufficio, vennero iniziati gli esperimenti di servizio normale sulla linea Torino-Torre Pellice con tre veicoli muniti di agganciamento automatico sistema Breda.

I carri hanno viaggiato con le due coppie di treni merci ordinari su detta linea dal 5 al 9 incluso, talora agganciati e caricati da 4 a 6 tonnellate di materiale fuori servizio e non utilizzati. In tale periodo di tempo vennero scortati dal capo-tecnico e da un operaio per istruire le stazioni, il personale di scorta. Nessun inconveniente si ebbe a verificare in detto periodo preventivo di esperimento.

Dal giorno 10 venne iniziato il primo periodo di esperimento di servizio, e cioè i carri furono messi in composizione, agganciati fra loro, ai treni 5109 diretti a Luzerna-S. Giovanni per essere colà caricati in parte con lastre di pietra dirette a Torino. Il movimento utilizzerà nel miglior modo possibile detti carri avendo, per altro, cura di lasciarli sempre tra loro uniti.

*Gennaio 19.* — Pregiomi informare codesto Servizio centrale che il 18 corr., un ingegnere di questa sezione, nell'eseguire in stazione di Airasca un esperimento di sgancio ai carri con agganciamento automatico sistema Breda, in circolazione sulla linea Torino-Torre Pellice, ha constatato che l'agganciamento automatico fra i carri *F* 154066 e *L* 468564 non si poteva eseguire per rifiuto di attacco, il chiavistello di chiusura non funzionava, perchè i catenacci non scorrevano sulle loro basi di appoggio. Dopo abbondante lubrificazione e diverse prove l'aggancio potè essere fatto.

Ebbe anche a constatare, che in uno degli apparecchi di agganciamento, il nottolino di ritegno del catenaccio non agiva, cioè non si abbassava una volta alzato dalla lancia. Ciò avveniva probabilmente pel parziale congelamento della materia lubrificante dovuto alla rigida temperatura.

*Maggio 31.* — Pregiomi informare codesto on. Servizio, che il giorno 20 andante in seguito a richiesta del sig. ing. Cappa della ditta Breda, vennero visitati e smontati presso questa squadra di rialzo di Torino P. N. gli apparecchi costituenti gli agganciamenti automatici dei tre carri in esperimento sulla linea Torino-Torre Pellice. Alla visita e verifica, ha assistito un ingegnere di questa sezione, e gli apparecchi vennero smontati da un operaio della ditta Breda, presente il prefato ing. Cappa ed il sig. Giovanni Breda, inventore dell'apparecchio. Venne constatato che il nottolino ed il ritegno del catenaccio, in quasi tutti gli apparecchi, non agiva regolarmente, e cioè trovava difficoltà a discendere incontrando resistenza nel grasso e nella polvere depositata sulla superficie di scorrimento. Questo inconveniente, che venne fatto presente da questa sezione al sig. ing. Cappa, e che venne pure constatato dal sig. ing. Maternini di codesto Servizio, nella visita dell' 8 andante, ha preoccupato alquanto l'inventore il quale dispose perchè tutte le parti costituenti gli apparecchi venissero tutte ben pulite e sgrassate, e quindi nuovamente rimontate senza far luogo ad alcuna lubrificazione.

I carri vennero poscia rimessi al movimento e da parte di questa sezione, come da desiderio espresso dal sig. Breda, vennero dati ordini perchè gli apparecchi non abbiano menomamente ad essere lubrificati.

*Giugno 5.* — Per quanto riguarda il difettoso funzionamento del nottolino che costituisce l'agganciamento automatico, mi riferisco a quanto ho già riferito a codesto on. Servizio, ed aggiungo soltanto che il forte strato di patina trovato aderente al nottolino, e nella civiltà in cui esso scorre, non può essere dovuto all'eccessiva lubrificazione, giacchè non si ebbe mai occasione di smontare l'apparecchio levando il ricoprimento che chiude superiormente il nottolino e la sua sede di scorrimento. La patina più che altro è dovuta a polvere che si è introdotta man mano dalla parte inferiore, e che si è depositata sulla scatola ove scorre il nottolino.

D'altra parte però si fa presente che sul principio dell'esperimento un po' di lubrificazione agli organi degli apparecchi si era resa indispensabile, per togliere il forte attrito prodotto dalla ruggine che si era formata sui singoli pezzi.

*Giugno 17.* — . . . mi permetto di richiamare l'attenzione sull'osservazione che egli fa circa la difficoltà che presentano i carri nell'eseguire manovre su linee in curva, causa la rigidezza degli apparecchi di agganciamento. Ciò dipende dal fatto che, come ho già riferito a codesto on. Servizio, venne tolta qualsiasi lubrificazione agli apparecchi stessi, lubrificazione che pur riuscendo a diminuire l'attritto fra le diverse parti dell'apparecchio, riusciva dannosa, perchè facilitava il deposito di polvere il quale impediva il regolare funzionamento degli apparecchi stessi.

*Luglio 8.* — Pregiomi informare che il giorno 3 corr. presso la squadra di rialzo di Torino P. N. gli operai della Ditta Breda hanno eseguito la modifica ai tre carri con agganciamento automatico, limitando il lavoro al semplice restringimento delle finestre nelle traverse di testa per il passaggio dei tiranti di manovra.

Nello stesso tempo vennero ripulite le diverse parti costituenti gli organi di agganciamento senza però lubrificarli.

*Agosto 31.* — . . Siccome però si è verificato che gli organi di agganciamento mantenuti privi di lubrificazione, sono ora assai rigidi e presentano difficoltà ad essere manovrati, così ho disposto vengano per ora puliti convenientemente e lubrificati alquanto senza però togliere i carri dalla circolazione.

***

La Commissione-prove alla stregua delle risultanze degli esperimenti di esercizio pratico eseguite, riferisce all'on. Giuria quanto segue:

« Gli apparecchi nel loro funzionamento hanno di massima dimostrato la loro suscettibilità di poter rispondere ad un servizio pratico.

« L'apparecchio designato per il primo premio, si è mostrato per la sua semplicità come il meglio indicato per un vero e proprio servizio ferroviario; il secondo invece appare meglio rispondente per materiale già a trazione e repulsione centrale: si osserva però per esso che per la sua complessività di forma e di dimensione il suo funzionamento potrà provocare inconvenienti nel periodo transitorio per materiale munito di respingenti laterali.

« Il terzo apparecchio Breda si presenta di non facile funzionamento per il periodo transitorio e richiederebbe importanti modificazioni al termine del medesimo.

« Tutti e tre gli apparecchi sperimentati hanno dato luogo ad inconvenienti, alcuni eliminabili facilmente con una miglior costruzione ed altri con perfezionamento nella costruzione stessa. La misura di questi inconvenienti per ciò che ha tratto ai due primi apparecchi appare tollerabile anche con un pratico esercizio ferroviario: maggiori difficoltà sono da attendersi per il terzo apparecchio Breda ».

Letto, approvato e sottoscritto dai componenti della Commissione delegata alle prove nella riunione tenuta nel mattino del 17 settembre 1911.

*Milano, 17 settembre 1911.*

F.ti — Ing. Campiglio, Ing. Alzona, Ing. Bullara, Ing. Carlo Montù, Ing. A. Pallerini, Ing F. Maternini.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio civile - Via dei Genovesi 12.

Digitized by Google

# POLDIHÜTTE MILANO

Studio e Deposito: Via Principe Umberto N. 14

ACCIAIERIE AL CROGIUOLO

Acciaierie Martin-Siemens - Forgie - Laminatoj - Trafilerie - Laminatoi a freddo

Fabbrica di Proiettili e Materiale da Guerra

FABBRICA DI MOLLE

**ACCIAJ PER UTENSILI di ogni qualità per la lavorazione dei metalli e del legno**

Acciaj RAPID marche " MAXIMUM „ e " OOOx „ di elevatissimo rendimento - Acciaj per utensili da Tornio, Pialla, Strozzatrici, Frese, Trapani (qualità speciali per la lavorazione di materiali durissimi).

ACCIAJ PER FRESE in barre e dischi forgiati e ricotti.

Acciaj per punte ad elica, Maschi Alesatori, Cuscinetti da filettare (Fornitori delle più importanti fabbriche di punte ad elica Nazionali Estere) Acciaj per Punzoni, Buttaruole, Scalpelli, Lame da cesoie, Tagliuoli, Martelli, Mazze, Seghe, per Fustelle.

Acciai EXTRA TENACE DURO e EXTRA TENACE DOLCE per matrici e stampi a freddo e a caldo - ACCIAJ PER LIME. ACCIAJ PER ACCIAIARIE E ACCIAJ SALDABILI - ACCIAJ PER MOLLE DI QUALSIASI GENERE.

MOLLE DI QUALSIASI TIPO

a Balestra, a Bavolo, ad Elica per veicoli ferroviari e tramviari, ecc.

PEZZI FUCINATI E STAMPATI

Masselli per costruzione di locomotive in acciaio al crogiuolo e Martin-Siemens.

GRANDI LAME DA CESOIE FINITE

FILO DI ACCIAIO TRAFILATO PER TUTTI GLI USI

La " Poldihütte „ garantisce la fornitura di qualità d'acciaio assolutamente corrispondenti all'uso dietro indicazione di questo.



# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria** — **Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-13** e **62-98**

Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:

**5 Diplomi d' Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
**Medaglia d'Oro**
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**CINQUE GRANDI PREMI**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. Internaz. Torino 1911**
**FUORI CONCORSO**
**Membro della Giuria**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO
D'OGNI QUALITÀ

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano).

I nuovi impianti furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate. L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

Materiale rotabile. Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

Materiale fisso. Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

Materiale per ponti e tettoie. Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

SOCIETA' ANONIMA (Sede in Livorno)

**Ing. CARLO BASSOLI**

**Stabilimenti in Livorno** (Toscana) **e Lecco** (Lombardia)

CATENE con traversino, e catene a maglia cortissima di qualunque dimensione per marina, ferrovie, miniere ecc., di altissima resistenza.

Banco di prova di 100.000 kg., lungo 80 m., il solo esistente in Italia nell'industria privata

Direzione ed Amministrazione: LIVORNO

TELEFONO 168

**CATENE**

# ING. NICOLA ROMEO & C°.

## MILANO

Uffici - 35 Foro Bonaparte
TELEFONO 28-61

Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione
TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**

di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI

ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI

a mano ad avanzamento automatico

**ROTATIVI**

IMPIANTI COMPLETI di perforazione

A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

E MARTELLI PERFORATORI

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOLI**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.

LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

**in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.**

Acciaierie **"STANDARD STEEL WORKS"**

PHILADELPHIA Pa U. S. A.

**Cerchioni, ruote cerchiate di acciaio, ruote fucinate e laminate, pezzi di fucina, pezzi di fusione, molle**

Agenti generali: SANDERS & C. - 110 Cannon Street London E. C.

*Indirizzo telegrafico* "SANDERS LONDON" Inghilterra

Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 21 | ROMA - 32, Via del Leoncino - Telefono 93-23. | 1° novembre 1911.

UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.

SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**

**ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA**

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* — . . . . .
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino

*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Dore - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzentini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti - Scipione Tritl.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**

per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali

"L'INGEGNERIA FERROVIARIA,,

*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.


**Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per**

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case

Edgar Allen & Co. Ltd
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C.° L^TD. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L^TD. Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

**Agente per l'Italia: EMILIO CLAVARINO - GENOVA**
33, Portici XX Settembre

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

## WAGGON-FABRIK A. G.
UERDINGEN (Rhin)

**Materiale rotabile per ferrovie e tramvie**

## HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE — MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.

Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
**Preventivi e disegni gratis a richiesta.**

## BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
Fuori concorso, membro della Giuria Internazionale
**ESPOSIZIONE DI BRUXELLES 1910**
GRAND PRIX
**ESPOSIZIONE DI BUENOS-AIRES 1910**
GRAN PREMIO

Locomotiva a vapore surriscaldato, per treni passeggeri, delle Ferrovie Meridionali della Francia.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

## Rotaie Titanium
La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

Migliaia di applicazioni con brillante successo.
◆
Sbarre composte indeformabili.
◆
Elementi oscillanti.
**Manifatture MARTINY - MILANO - Concessionarie**

Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere
Ing. C. Carlodi propr. dei brevetti | Manifatture Martiny - Milano Concessionarie.

Migliaia di applicazioni con brillante successo.
◆
Sbarre composte indeformabili.
◆
Elementi oscillanti.
**Manifatture MARTINY - MILANO - Concessionarie**


Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "OTTO"
**MILANO — Via Padova, 15 — MILANO**

# MOTORI A GAS
# "OTTO"

con gasogeno ad aspirazione

**Da 6 a 500 cavalli**

Motori brevetto DIESEL

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

# BROOK, HIRST & C°. Ltd., - Chester (Inghilterra)

Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Damo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA 1° novembre 1911. N. 21.

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 32, Via del Leoncino - Roma - Tel. 93-23.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia**: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero**: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## PRIMO CONGRESSO INTERNAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI.

Il Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari su proposta dell'ing. Genuardi, deliberò a Palermo nel 1907 di prender parte alle feste del Cinquantenario indicendo un Congresso internazionale degli Ingegneri ferroviari; apposite Commissioni studiarono l'importante argomento, che fu trattato nei successivi Congressi e che prese forma più precisa nell'assemblea di Genova, che affidò in proposito larghi poteri all'attuale Presidenza del Collegio.

Le nostre relazioni ufficiali coll'Associazione promotrice ci tolgono di parlare come vorremmo della bella riunione, non volendo che il nostro giudizio possa comunque parere interessato, nè d'altra parte nulla possiamo anticipare ora sulle pubblicazioni, che saran fatte a suo tempo da chi di ragione: quindi ci limitiamo ad una cronistoria del Congresso, cui l'intervento d' illustri colleghi stranieri crebbe importanza e la cui ottima riuscita onora le sapienti cure organizzatrici dell'illustre Presidente del Comitato comm. ing. Rinaldi e la indefessa attività del Segretario Generale cav. ing. L. F. Canonico.

La sera di lunedì 9 ottobre i congressisti si riunirono in un amichevole ricevimento, che il Collegio offrì nella sua sede: si rinnovarono vecchie conoscenze, se ne annodarono di nuove con una cordialità di buon augurio per la riuscita delle feste.

La mattina del 10 in Campidoglio nel salone degli Orazi e Curiazi, si tenne la seduta inaugurale; presero posto alla Presidenza S. E. il Ministro dei Lavori pubblici on. Sacchi, il Presidente del Comitato organizzatore comm. ing. R. Rinaldi, il Sindaco di Roma Nathan, il cav. uff. P. Lanino, Vice-Presidente del Collegio, e il sig. Cartault della Paris-Lyon-Méditerranée, quale rappresentante dei Congressisti stranieri. L'on. Sacchi portò il saluto del Governo e intrattenne i convenuti sull'importanza delle ferrovie nella vita moderna, tratteggiando il vasto ambito riservato ai tecnici nella grande industria dei trasporti e delle comunicazioni, e chiuse proclamando aperto il Congresso. Il Sindaco Nathan a nome di Roma e l'ing. Bencivenga a nome del Comitato dell'Esposizione, diedero il benvenuto agli ospiti, qui raccolti in un anno memorando per la Patria. Quindi il Vice-Presidente Lanino salutò e ringraziò a nome del Collegio le autorità e i congressisti, esponendo la ragion d'essere di questo Congresso, che si inizia a Roma, centro delle grandi strade antiche e meta d'ogni patriottico sentire, e che si chiuderà nell'Italica Torino. Poi l'ing. Cartault parlò a nome dei colleghi stranieri e infine il comm. Rinaldi fece maestrevolmente la storia delle strade ferrate italiane, lumeggiando partitamente l'opera tecnica dei nostri ingegneri a niuno secondi per geniale ardimento nell'affrontare serenamente i più ardui problemi del grande traforo del Fréjus, che primo mostrò possibili le grandi gallerie alpine, all'esercizio elettrico di linee difficili e affaticate. Le montagne più alte o più lavinose, i fiumi più larghi o più ripidi e scalzanti, le paludi mortifere non arrestarono l'opera vittoriosa dei tecnici italiani, di cui ricordò i nomi gloriosi di Sommeiller, Grandis, Grattoni, Ruva, Massa, Pessione, Lanino e altri. Concluse ben augurando a Roma, che dominò due età grandi nella storia del mondo e che ora risorge a novella vita.

Nel pomeriggio fu visitata l'Esposizione di belle arti a Valle Giulia e quella etnografica, dove il Comitato dell'esposizione offrì gentilmente un sontuoso rinfresco. La sera alle 22, ricevimento in Campidoglio offerto dal Sindaco e visita dei Musei capitolini.

Il martedì 11, alle ore 10 in Castel S. Angelo si iniziarono i lavori, acclamando su proposta Lanino, a Presidente del Congresso il comm. Rinaldi, a Vice-Presidenti i sigg. Spreafico, on. Ancona comm. Crosa e comm. Cappello, nonchè gli ingg. Rybak di Vienna, Medenich e Jenich di Budapest, Cartault e Outier di Parigi e Frais di Locarno, e a Segretari i sigg. Salvi, Businari e Ceradini. Il comm. Rinaldi, premesso un ringraziamento alle autorità e al Comitato dell'Esposizione, propone fra acclamazioni l'invio di un telegramma al Re.

Quindi l'ing. cav. uff. Lanino riassume la sua relazione sul tema: « La concessione delle ferrovie all'industria privata » proponendo l'approvazione di un conseguente ordine del giorno. Iniziata la discussione, cui prendono parte gli ingegneri Confalonieri Rigoni, il comm. Crosa e durante la quale dà schiarimenti il Presidente comm. Rinaldi, in vista della vastità del ponderoso argomento, si delibera di rimandarne la discussione al giorno 13.

L'ing. Dore riassume la sua relazione sul tema: « Traverse in cemento armato », su cui interloquiscono gli ingegneri Barigazzi, Confalonieri e altri nonchè, quale ingegnere delle Costruzioni, anche il Presidente comm. Rinaldi. Si approva infine il seguente ordine del giorno:

« Vista la Relazione dell'ing. Dore e tenuto conto dei concetti e dei criterii ai quali sarebbe stata informata la sezione ad armatura simmetrica proposta per la costruzione delle traverse, e plaudendo alla coraggiosa iniziativa delle Ferrovie dello Stato Italiano circa gli esperimenti fatti su larga scala colle traverse in cemento armato;

« il Congresso fa voti affinchè vengano continuati tali esperimenti anche col tipo proposto, modificando gli eventuali dettagli costruttivi a seconda dei risultati futuri, fino a potere prendere una decisione sul tipo definitivo da adoprarsi ».

Nel pomeriggio vi fu la visita dei lavori della nuova stazione merci di S. Lorenzo (1), dove fu ammirato la grandiosità dell'in-

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n°. 9.

Digitized by Google

sieme e l'opportunità di molti particolari utili al razionale sfruttamento del grande impianto.

La sera si ebbe il banchetto ufficiale all'*Excelsior*, offerto dal Collegio, a cui intervennero S. E. De Seta, Sotto-segretario di Stato ai LL. PP., il comm. Bianchi, Direttore Generale delle Ferrovie e Presidente onorario del Congresso, il Sindaco di Roma, la Presidenza del Collegio e del Comitato, e tutti i Congressisti con le loro signore. Parlarono applauditissimi il comm. Bianchi, il Sindaco Nathan, l'ing. Lanino, Cartault, l'ing. Canonico e molti altri.

Il giovedì 12 riuscitissima escursione a Tivoli: nel mattino si ammirarono le magnifiche cascate, e dopo un'amichevole colazione, in cui parlarono il comm. Crosa, il comm. Lattes, il cav. Lanino, ecc., si visitò la Villa Adriana: l'andata ebbe luogo con un treno speciale delle Ferrovie di Stato, il ritorno con un treno speciale delle Tramvie. La sera festa e illuminazione a Castel S. Angelo.

Il venerdì alle ore 9,30 seconda seduta del Congresso, presieduta dal comm. Crosa per assenza del comm. Rinaldi. Il Cav. Lanino considerando che il suo tema non offriva speciale interesse ai congressisti stranieri, propose rimandarne la discussione ad una prossima assemblea del Collegio e di prender atto della comunicazione del prof. Tajani sulle tariffe ferroviarie. Approvate queste proposte e udita la risposta di Casa Reale, al telegramma di omaggio inviato l'11, si apre la discussione sul tema: « Insegnamento professionale ». Dopo vivace e lunga discussione cui presero parte gli ingegneri Moutier, Businari, Dore, Lanino, Busignani, Ancona, Novak, Cartault, Crosa e molti altri si approva il seguente ordine del giorno dell'On. Ancona:

« Il Congresso, convinto che le scuole di applicazione degli ingegneri debbono mantenere il loro carattere di istruzione teorica generale fondamentale;

« ritenuto che non sarebbe opportuno di istituirvi delle sezioni speciali di ingegneria ferroviaria;

« si augura che sorga presto in seno alle Ferrovie dello Stato la preconizzata scuola professionale, che svolgendosi nello stesso ambiente ferroviario e in contatto colla pratica dell'esercizio, darà ai nuovi ingegneri ferroviari molto rapidamente e nelle migliori condizioni, la coltura complementare speciale atta a renderli presto efficaci nelle loro funzioni direttive ».

L'Ing. Novak di Budapest propose di render periodici i Congressi internazionali fra Ingegneri Ferroviari: l'accoglienza cordiale dell'assemblea suonò approvazione piena dell'iniziativa del Collegio e dell'opera del Comitato organizzatore. Dopo breve discussione, si affidò al Collegio l'incarico di studiare l'attuazione della proposta Novak.

Nel pomeriggio visita alla nuova stazione di Trastevere (1) e dell'Istituto Sperimentale delle Ferrovie (2).

Il mattino di poi i Congressisti, con treno speciale offerto dall'Amministrazione, partirono per Genova e Torino salutati personalmente dal comm. Bianchi, che volle dare nuova prova del suo interessamento al Congresso. La Compagnia dei Waggon-Lits offrì una colazione servita con larga signorilità in due vetture restaurants. La sera a Genova furono visitati gli ammirevoli impianti della Chiappella (3): furono guida il prof. cav. Santoro delle FF. SS. e gli Ingegneri della Società Westinghouse di Vado, che offrì ai convenuti un sontuoso banchetto.

Il 15 mattina, sempre con treno speciale si proseguì per Torino passando da Busalla per visitare gli impianti per la trazione elettrica: si dimostrò ai competenti, come l'Amministrazione fondandosi sulla propria larga esperienza, abbia saputo risolvere splendidamente nuovi e difficili problemi.

Alle 12 arrivo a Torino e alle 15 visita alla magnifica Mostra ferroviaria (4) interessantissima in sè, per la storia delle nostre ferrovie e pel parlante confronto fra i rotabili di vecchio tipo e quelli nuovissimi, di cui il nostro periodico già si occupò. La Compagnia dei Wagons-Lits offrì un rinfresco nelle due vetture, che essa ha esposte. Alle 17, guidati dal conte Frola e dall'on. Montù si visitò la Mostra del Cenisio, ricca di cimeli del traforo del Fréjus: opera imperitura, che testimonia il fiducioso ardimento dei nostri vecchi ingegneri.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1911, n° 9.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1909, Supp. n° 17.
(3) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1910, n° 21.
(4) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1911, n° 14, p. 213.

Alla sera alle 20 banchetto offerto dal Municipio di Torino: moltissimi i brindisi, improntati ai più caldi sentimenti di colleganza.

Il lunedì mattina con treno speciale si andò a Bardonecchia, dove si visitò subito l'impianto di trasformazione statica e rotativa dell'energia elettrica per il tronco Bardonecchia-Modane, opera pregevole per le molte difficoltà, che essa doveva superare; dopo la colazione, offerta gentilmente dal Tecnomasio Italiano Brown Boveri, assuntore degli importanti impianti elettrici, si percorse su un pesante treno trainato da elettro-motori, la parte italiana della galleria, la sola dove l'impianto è completo; eppoi un tronco a valle di Bardonecchia per vedere in funzione le perforatrici, che servono a montare la linea elettrica in galleria. Purtroppo i lavori non poterono venire ancora iniziati nel tronco francese fino a Modane, perchè manca tuttora l'autorizzazione necessaria: speriamo venga presto, affinchè l'ardita opera possa essere debitamente sfruttata.

Alla sera ebbe luogo il ricevimento offerto dalla Società degli Ingegneri ed Architetti di Torino.

Il martedì 16, ultimo giorno del Congresso, si iniziò un ricevimento del Comitato dell'Esposizione di Torino, poi nel pomeriggio si tenne la seduta di chiusura presieduta dal comm. Cappello, che comunicò subito un applaudito telegramma del commendatore Bianchi. Il cavaliere Santoro lesse una interessante e applaudita comunicazione, compilata in unione all'ing. Leonello Calzolari, sul ricupero d'energia elettrica nei treni discendenti e sulla sua influenza sul calcolo delle lunghezze virtuali. Dopo alcune parole del comm. Crosa sui felici risultati ottenuti in Italia con la trazione elettrica, il comm. Cappello dichiarò chiuso il Congresso.

Su proposta del cav. Lanino si deliberò come sede del prossimo Congresso Palermo, potendo ciò forse permettere una visita a Tripoli. Infine si mandarono telegrammi al Ministero dei Lavori pubblici, ai Sindaci di Roma e di Palermo, e al comm. Bianchi.

I. F.

## SOPRA UNA NUOVA DEFINIZIONE E MISURA INDUSTRIALE DELLA ACCELERAZIONE DEI TRENI.

Nel sistema di unità C. G. S. si misurano e si indicano gli spazii percorsi in centimetri, i tempi in secondi, le velocità in centimetri al secondo, le accelerazioni in centimetri al secondo per secondo. Data poi la facilità di passaggio fra le unità e i loro multipli e sottomultipli nel sistema metrico decimale, in meccanica si usano praticamente i metri per gli spazii, i metri al secondo per le velocità, i metri al secondo per secondo per le accelerazioni.

In ferrovia invece l'unità pratica delle lunghezze è il chilometro, cioè un multiplo decimale dell'unità fondamentale, per la velocità il chilometro all'ora, cioè un multiplo sessagesimale dell'unità fondamentale; mentre per le accelerazioni si conserva il centimetro o il metro al secondo per secondo, cioè l'unità fondamentale (1).

E così ogniqualvolta occorra passare dalla considerazione della velocità a quella della accelerazione o viceversa, per vedere, ad esempio, quale sia il tempo che si deve impiegare per raggiungere una data velocità con una determinata accelerazione, o per vedere quale sia l'accelerazione che corrisponde ad un determinato tempo impiegato per raggiungere una certa velocità, o per vedere quale sarà la velocità raggiunta dopo un dato tempo e con una data accelerazione, bisogna sempre ricorrere a riduzioni e ad operazioni che non si possono fare mentalmente e rapidamente perchè la divisione del tempo non è decimale.

Gli ingegneri ferroviari non pensano certo ad una decimalizzazione del tempo, che rivoluzionerebbe non solo loro per primi, ma tutte le più inveterate abitudini del mondo civile, commerciale, industriale, tecnico e diciamo anche scientifico, quantunque fra gli scienziati ve ne sia stato più d'uno a fare proposta in quel senso, ma sempre con scarsissimo successo.

(1) Molti anzi, per un deplorevole amore di concisione che contrasta con la più elementare concezione di accelerazione, la esprimono in centimetri per secondo, o anche più brevemente in centimetri.

Digitized by Google

Si potrebbe invece adottare una definizione e una misura pratica della accelerazione in analogia alla definizione e misura pratica adottate per la velocità, in modo cioè che la velocità guadagnata in un periodo di accelerazione o la velocità perduta in un periodo di ritardazione sia sempre dello stesso ordine e misurata nello stesso modo della velocità di regime che si vuol raggiungere o spegnere. E si direbbe allora, ad es., che l'accelerazione fino ad una velocità di tanti chilometri all'ora si opera in ragione di tanti chilometri all'ora per secondo.

I nostri colleghi americani hanno adottato appunto per definizione e misura pratica delle accelerazioni il chilometro all'ora per secondo (1) e se ne trovano contenti, appunto perchè tutte le questioni che esigono la considerazione contemporanea della velocità e della accelerazione risultano grandemente semplificate.

QUESITO 1. — *Un treno raggiunge la velocità di 60 km. all'ora in 90 secondi. Quale è la sua accelerazione?*

Noi diciamo: alla velocità di 60 km. all'ora, cioè di m. 60000 all'ora, corrisponde una velocità in metri al secondo di 60.000: 3600 (secondi contenuti in un'ora) cioè di m. $\frac{600}{36}$ = m. 16,66 al se-
quindi l'accelerazione sarà di m. $\frac{16,66}{90}$ = m. 0,174 al 1″ per 1″. Dobbiamo fare mentalmente la riduzione di km. in m., di ora in secondi e poi eseguire successivamente due divisioni.

Dicono gli americani: l'accelerazione con la quale si raggiungono 60 km. all'ora in 90 secondi è di km. $\frac{60}{90}$ = km. 0,666 all'ora per secondo, e con una sola divisione hanno risolto il problema.

QUESITO 2. — *Un treno raggiunge la velocità di 60 km. all'ora, con una accelerazione di m. 0,70 al 1″ per 1″. Quanto tempo impiega per arrivare a regime?*

Noi diciamo: alla velocità di km. 60 all'ora corrisponde una velocità di 60.000 : 3600 secondi, ossia di 16,66 m. al secondo. Per una accelerazione di 0,70 al 1″ per 1″ occorrerà un tempo $\frac{16,66}{0,70}$ = = 24 secondi.

Sono ancora due riduzioni mentali e due divisioni successive.

Gli americani si pongono lo stesso problema così: quanto tempo impiega un treno a raggiungere i 60 km. all'ora accelerando di km. 2,5 all'ora per secondo rispondono subito che detto tempo è di $\frac{60}{2,5}$ = 24 secondi con una sola divisione.

QUESITO 3. — *Quale è l'accelerazione di un treno che raggiunge una velocità di km. 60 all'ora in 15 secondi?*

Dicono gli Americani che tale accelerazione è di $\frac{60}{15}$ = 4 km all'ora per secondo.

Noi siamo costretti a trovare la velocità corrispondente a 60 km. all' ora, cioè $\frac{60\,000}{3\,600}$ = 16,66 m. al 1″ e poi dividere 16,66 per 15 per trovare 1,11 m. al 1″ per 1″ che risponde al quesito.

Abbiamo scelto i casi che più frequentemente si riscontrano da dover risolvere in pratica: gli altri si tratterebbero in modo analogo. Ora non è chi non veda quale semplificazione si ottenga coll'adozione della definizione e misura, diciamo così, americana della accelerazione.

Ma, oltre alla semplicità che si raggiunge, non appare anche logico e naturale che si adoperi la stessa misura della velocità prima, durante e dopo la accelerazione?

L'accelerazione sia positiva che negativa è un cambiamento di velocità e se la velocità si esprime in km. all'ora, esprimiamo pure, con unità derivata da essa, l'accelerazione in km. all'ora per secondo. Perchè per secondo e non, per es., per ora? Ma perchè si ha a che fare con cambiamenti di velocità che nella nostra pratica hanno durate di secondi e non di ore, e quindi per poterli dettagliare occorre una comparabile unità di tempo per poter esaminare il fenomeno a istanti molto vicini e dell'ordine della durata di esso.

(1) Veramente gli americani adoperano il miglio all'ora per la velocità e il miglio all'ora per secondo per la accelerazione: noi per non complicare le cose facciamo e seguitiamo a fare la traduzione in chilometri all'ora e in chilometri all'ora per secondo.

La nuova definizione è anche rigorosa? C'è chi lo nega e c'è chi lo afferma. La velocità è la derivata prima della funzione spazio rispetto al tempo; la accelerazione è la derivata prima rispetto al tempo della velocità o la derivata seconda della funzione spazio. Le due definizioni sono uguali o diverse?

Eseguendo due differenziazioni successive sempre rispetto alla stessa variabile è necessario che l'unità di misura di questa variabile sia la stessa durante le due operazioni successive, o può essere diversa quando si esegue la prima da quando si esegue la seconda? In altre parole, fra la prima e la seconda differenziazione si può fare un cambiamento di scala nella misura delle ascisse o no? Si può cioè introdurre un coefficiente numerico fra le due operazioni senza alterare il rigore del procedimento? Tutta la questione sta qui. Noi non riprodurremo il dibattito seguito su questo argomento per non confondere le idee. Il mio personale convincimento è che il procedimento sia rigoroso, ma anche se non lo fosse, non si è già fatto un primo strappo quando dalla funzione spazio si passa alla funzione velocità misurandola in km. all'ora anzichè in m. al 1″, cambiando scala alle unità di misura? E perchè non ammettere il principio anche per la seconda differenziazione?

La incongruenza nostra, diciamo meglio europea, nell'adoperare una unità di misura pratica per la velocità e una diversa, teorica, per la accelerazione è stata naturalmente rilevata da un americano: l'eminente ingegnere ferroviario ed elettrotecnico C. O. Mailloux, consulente reputato e professore in non ricordo quale Politecnico degli Stati Uniti, che fino da qualche anno fa lanciò nella stampa tecnica europea la sua proposta di adoperare anche in Europa il sistema americano di definire e misurare l'accelerazione dei treni. Dapprima non fu compreso o fu frainteso. Le troppo minuziose spiegazioni e dimostrazioni date dall'autore finirono per rendere ingarbugliata la questione, che per sè stessa è invece di una semplicità unica. Al Congresso internazionale delle applicazioni elettriche di Marsiglia nel 1908 la proposta fu ripresentata dal Mailloux, ma fu combattuta specie dagli elettricisti, gelosi custodi del sistema C. G. S. perchè essi ritennero, ma a torto, che la proposta così semplice e limpida nascondesse invece chissà quale attentato alla integrità del sistema C. G. S. (1).

Ripresentata, con quella tenacia data dalla coscienza di difendere una giusta causa, al secondo Congresso internazionale delle applicazioni elettriche tenuto a Torino nel settembre scorso, ebbe miglior fortuna e fu approvata.

Massimo coefficiente per la riuscita è stato certamente il fatto che fu presentata e discussa, prima della assemblea plenaria, nelle sedute delle sezioni in cui si trattava della trazione elettrica, in un ambiente cioè costituito in gran parte di ingegneri ferroviari e non di soli elettrotecnici puri, e fu presentata spoglia di tutto quell'ingombro di disquisizioni e sottigliezze matematiche di cui essa era venuta rivestendosi per difendersi contro le critiche dei puristi.

Oggi adunque siamo autorizzati dal voto di un Congresso tecnico di indiscussa autorità a servirci dei km. all'ora per secondo nella misura delle accelerazioni.

Non mi nascondo che ci sarà un po' di difficoltà, almeno in principio, ad una generale e sopratutto pronta accettazione e adozione della nuova unità, non tanto per la risoluzione dei problemi concernenti l'accelerazione, ma per la difficoltà ad avere subito una idea concreta del valore della accelerazione espressa nel nuovo modo, abituati come siamo all'antico. Noi abbiamo finora una idea concreta di ciò che sia una accelerazione di 10, 15, 20 cm. al secondo per secondo nella trazione a vapore, una accelerazione di 35 a 50 centimetri al 1″ per 1″ nella trazione elettrica e delle enormi accelerazioni di 90 cm. o un metro al 1″ per 1″ delle metropolitane elettriche. Ci sentiamo subito un po' fuori di posto se ci si parla di accelerazione di $^1/_4$, di $^1/_2$, di 1, 2, 3, 4 km. all'ora per secondo; ma non può essere questione che di poco tempo: e non sarà un gran male se da principio dovremo ricorrere ad una traduzione nella vecchia misura.

Il calcolo è tutt'altro che difficile o lungo.

Basta osservare che la vecchia e la nuova unità di misura stanno fra loro come l'unità fondamentale della velocità (m. al 1″)

(1) È strano però che una tale opposizione venisse dagli elettricisti, quando essi per i primi hanno fatto uno strappo analogo al sistema fondamentale con l'adozione del watt-ora e dell'ampèr-ora in luogo del joule e del coulomb.

Digitized by Google

sta alla unità pratica (km. all'ora), essendo sempre lo stesso, cioè il 1″, l'uniià di tempo in cui le variazioni si considerano:

$$\frac{a}{A}=\frac{v}{V}$$

e che questo rapporto è uguale a 3, 6, poichè

$v = 1$ m. al 1″ $= 3600$ metri all' ora,
$V = 1$ km. all' ora $= 1000$ metri all' ora.

Ciò vuol dire che, prendendo una unità di accelerazione 3, 6 volte più piccola del metro al 1″ per 1″ e chiamandola chilometro all'ora per 1″, ossia moltiplicando (1) per 3, 6 il numero col quale siamo abituati ad esprimere in metri al 1″ per 1″ l'accelerazione, avremo nella nuova cifra il valore della accelerazione in km. all'ora per 1″, mentre dividendo per 3, 6 il numero di km. all'ora per 1″ esprimente una data accelerazione, avremo nel risultato la traduzione di detta velocità in m. al 1″ per 1″ del vecchio sistema.

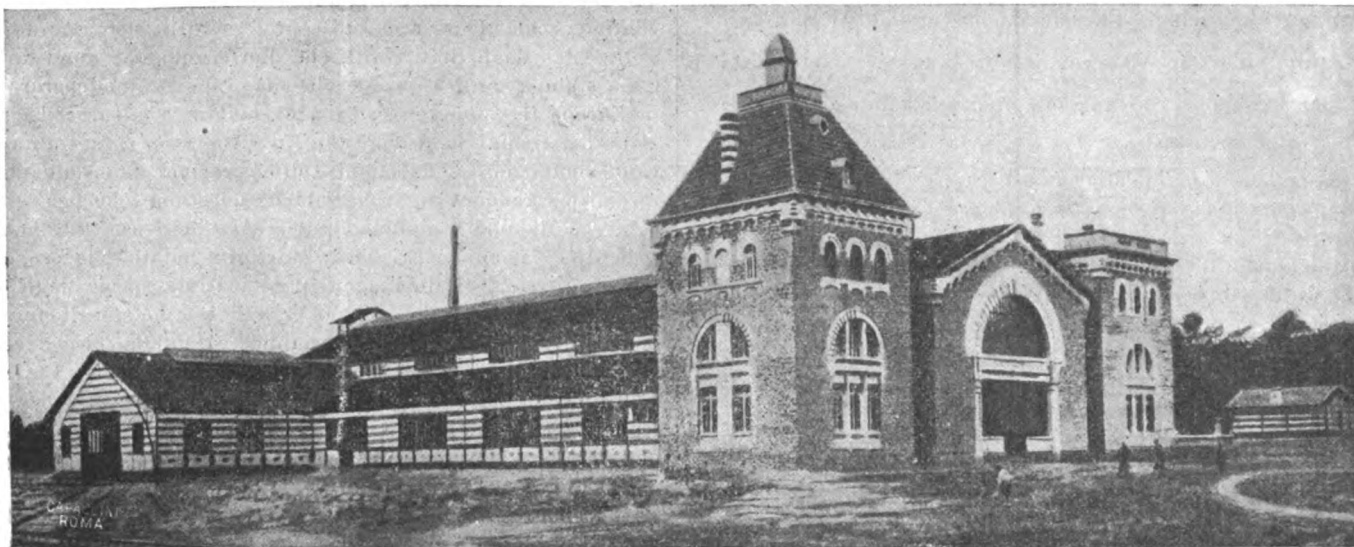
Intanto, per facilitare il còmpito, riporto qui sotto una tabella doppia di ragguaglio, compilata in pochi minuti subito il primo giorno in cui ho sentito parlare di questa nuova misura dell'accelerazione, e di cui ho promesso all' Autore di farmi banditore presso i miei colleghi italiani.

E qui assolvo la promessa.

**Tabella di ragguaglio fra i valori della accelerazione espressa nel vecchio e nel nuovo sistema di misura di essa.**

| Accelerazione misurata nel sistema C. G. S. in m. al 1″ per 1″ | Accelerazione corrispondente nel sistema pratico in km. all'ora per 1″ | Accelerazione misurata nel sistema pratico in km. all'ora per 1″ | Accelerazione corrispondente nel sistema C. G. S. in m. al 1″ per 1″ |
|---|---|---|---|
| 0,05 | 0,180 | 0,100 | 0,027 |
| 0,06 | 0,216 | 0,200 | 0,055 |
| 0,07 | 0,252 | 0,300 | 0.083 |
| 0,08 | 0.288 | 0,400 | 0,111 |
| 0,09 | 0,324 | 0.500 | 0,139 |
| 0,10 | 0,360 | 0,600 | 0,167 |
| 0,15 | 0,540 | 0.700 | 0,194 |
| 0,20 | 0,720 | 0,800 | 0,222 |
| 0,25 | 0,900 | 0,900 | 0,250 |
| 0,30 | 1,080 | 1,000 | 0,277 |
| 0,35 | 1,260 | 1,250 | 0 347 |
| 0,40 | 1,440 | 1,500 | 0,416 |
| 0,45 | 1,620 | 1,750 | 0,480 |
| 0,50 | 1,800 | 2,000 | 0.555 |
| 0,55 | 1,980 | 2.250 | 0,625 |
| 0,60 | 2,160 | 2,500 | 0 694 |
| 0,65 | 2,340 | 2,750 | 0,764 |
| 0,70 | 2,520 | 3,000 | 0,835 |
| 0,75 | 2,700 | 3,250 | 0,903 |
| 0,80 | 2,880 | 3,500 | 0,972 |
| 0,85 | 3,060 | 3,750 | 1.042 |
| 0,90 | 3,240 | 4,000 | 1.111 |
| 0,95 | 3,420 | 4,250 | 1,180 |
| 1,00 | 3,600 | 4,500 | 1,250 |

Ing. GIORGIO CALZOLARI.

(1) I numeri che esprimono la stessa quantità sono in ragione inversa delle grandezze dell'unità di misura scelte.

## LA SCUOLA AEROTECNICA DI PARIGI.

L' Università di Parigi ha inaugurato nel luglio scorso un *Istituto Aerotecnico* il quale è sorto in grazia della generosità del sig. Enrico Deutsch de la Meurthe, un mecenate dell'aeronautica.

Lo scopo fondamentale che il Deutsch si proponeva e che fu accolto nel programma concordato col Rettore dell'Università di Parigi era quello di risolvere al più presto il problema della stabilità degli aeroplani, e a questo scopo fu riconosciuta la necessità di costruire oltre ad una piccola pista coperta per le esperienze sulle superfici portanti e sui propulsori montati sopra un apparecchio a maneggio una lunga pista all'aria libera costituita da un binario su cui si potesse muovere a velocità variabili un carrello portante le superfici o i propulsori da sperimentare. Il carrello e la linea dovevano esser provvisti di tutti gli apparecchi necessari per il rilievo di tutte le diverse grandezze da misurarsi nonchè dei dispositivi di frenatura e di sicurezza destinati a garantire il libero impiego degli apparecchi e la loro buona conservazione. Perchè poi l'Istituto bastasse a sè stesso esso doveva esser dotato di laboratori per la preparazione, la manutenzione e la riparazione dei materiali ed apparecchi necessari.

Dall' idea si passò ai fatti colla costruzione degli edifici rappresentati nelle fig. 1 e 3, riprodotte dal *Génie Civil*.

Fig. 1. — **Scuola aerotecnica di Parigi.** - *Vista.*

L'Istituto è situato in prossimità di S. Cyr lungo un lato del campo di manovra di quella Scuola Militare e vi si accede da tre linee ferroviarie oltrechè dalla via nazionale Parigi-Rambouillet. Il terreno è costituito da un grande rettangolo occupato in parte dalle costruzioni dell'Istituto e da una lunga striscia di terreno di $900 \times 25$ m su cui è stata impiantata la pista rettilinea.

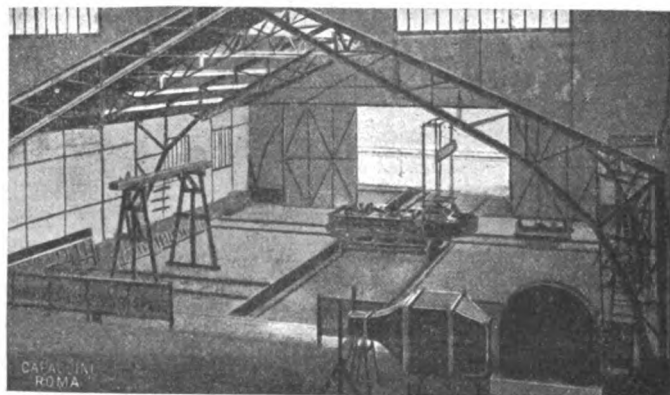



Fig. 2. — **Scuola aerotecnica di Parigi.** - *Vista della sala dei carrelli.*

L'edificio principale (fig. 1) comprende due padiglioni destinati alla Direzione e alla Amministrazione con la Biblioteca e gli archivi, collegati fra loro da una grande sala di $16 \times 10$ m. per conferenze e terminati alla parte superiore con un osservatorio meteorologico. Dietro questi padiglioni si trova un insieme di costruzioni metalliche destinate ai diversi servizi tecnici e oc-

Digitized by Google

cupanti una superficie coperta di 2840 m² ripartita come si rileva nella fig. 3.

Il grande salone centrale di m. 60 × 20 è destinato a contenere i diversi apparecchi per lo studio dei movimenti nell'aria, e cioè: un ventilatore di 2 m. di diametro per la misura delle pressioni esercitate da una corrente d'aria su superfici diverse; una camera d'aria alimentata da un ventilatore per lo studio delle reazioni di dette superfici immerse in una corrente con velocità fino a 20 m. al 1″; una bilancia aerodinamica; dei dispositivi per lo studio della stabilità delle carene e dei piani, degli attriti fra l'aria e le superfici di forme e costruzioni diverse, della spinta delle eliche ecc. e finalmente un piano di prova per i motori.

Nei locali prossimi alla grande sala centrale sono sistemati i laboratori di chimica, di fisica e di fotografia dotati di tutto quanto può occorrere per lo studio e la soluzione dei diversi problemi inerenti alla aeronautica.

I laboratori per gli artieri occupano 400 m² e sono provvisti di tutte le macchine utensili necessarie per la lavorazione del legno e del ferro, vi si possono costruire superfici portanti di aeroplani, modelli di apparecchi, carene di dirigibili in scala ridotta e sopratutto eliche di tutte le forme e dimensioni.

Vi è un laboratorio per le prove dei materiali impiegati nella costruzione di macchine aeronautiche come metallo in filo e in lamiera, legno, tessuti, corde ecc. e si ha il modo di determinare in questi materiali oltre alla resistenza e alla fragilità l'alterazione che essi subiscono per effetto delle trepidazioni o delle vibrazioni. Per la parte riguardante i legnami, dei quali sarà costituita una collezione illustrata, si faranno le determinazioni relative alla densità alla resistenza alla flessione e alla rottura, alle alterazioni prodotte dal calore, dall'umidità e dalle malattie che ne diminuiscono la resistenza e ai mezzi atti a prolungarne la conservazione inalterata.

L'energia elettrica necessaria a tutti gli apparecchi e meccanismi dei laboratori a cui si è accennato nonchè alla illuminazione è fornita da una dinamo a 120 volts e 160 ampères comandato da un motore a vapore di 30 ÷ 40 HP verticale compound a cilindri paralleli a 580 giri. Questa dinamo è capace di sopportare un sovraccarico del 35 % per due ore e del 50 % per pochi minuti.

Un altro gruppo simile al precedente ha la potenza di 120 ÷ 150 HP a 425 giri e produce 200 ÷ 300 ampère sotto una tensione che può variare da 0 a 530 volts mediante un reostato di campo a comando automatico; l'eccitazione indipendente della dinamo è fornita dalla dinamo del gruppo precedente. Questo gruppo è destinato ad alimentare gli apparecchi per le prove nella pista circolare a maneggio e sulla lunga pista scoperta.

Il vapore è fornito da una batteria di due generatori multitubulari a surriscaldatore timbrati a 17 atmosfere.

PIANO TERRENO. — *1*, Sala da disegno. — *2*. Ufficio dell'Ingegnere. — *21*. Ufficio di Segreteria. — *22*. Direzione. — *23*. Anticamera.

PRIMO PIANO. — *1*, Strumenti di precisione. — *2*. Museo. — *21*. Ripostiglio. — *22* e *23*. Biblioteca.

SECONDO PIANO. — *1*, Meteorologia. — *2*. Ripostiglio. — *21*. Ripostiglio. — *22* e *23*. Archivio. — *3*. Lavabos. — *4*. Cessi. — *5*. Gabinetto di fotografia. — *6*. Laboratorio di Fisica. — *7*. Laboratorio di Chimico. — *8*. Stanza di Lavaggio. — *9*. Laboratorio di Chimica. — *10*. Gassegeno. — *11*. Bascule da 10 Tonn. — *12*. Sala dei carrelli. — *13*. Carrello trasbordatore. — *14*. Fossa di visita. — *15*. Batteria di accumulatori. — *16*. Macchine e dinamo. — *17*. Generatori. — *18*. Forgia. — *19*. Officine *a)* per la lavorazione del legno; *b)* per la lavorazione del ferro. — *20*. Magazzini.

Fig. 3. — **Scuola aerotecnica di Parigi.** - *Pianta dell'edificio principale*

***

Lo studio pratico sulle superfici portanti, sui propulsori e sulle resistenze passive viene eseguito sulla pista di prova costituita da un binario in rotaie Vignole da 25 kg. lungo 1400 m. con livelletta perfettamente orizzontale per tutta la sua lunghezza salvo un tratto di 80 metri all'origine col 10 ‰ di pendenza destinato a facilitare la partenza dei carrelli e un tratto di 140 m. alla fine con pendenza del 5 ‰ per facilitare la fermata e il ritorno dei carrelli stessi.

Su ciascun lato del binario è disposto un conduttore elettrico in ferro a T di 100 mm. montato su sostegni isolati destinato a fornire la corrente ai motori elettrici dei carrelli i quali utilizzano per il ritorno le rotaie del binario collegate elettricamente fra loro.

Lungo l'ultimo tratto di 100 m. è disposta una seconda coppia di rotaie destinate a ricevere i pattini di cui i veicoli sono forniti per facilitarne la fermata costituendo un freno di sicurezza.

Le esperienze sulla pista rettilinea vengono eseguite mediante quattro carelli automotori elettrici portanti le piattaforme di prova armate diversamente a seconda delle diverse condizioni in cui si devono eseguire le singole prove a cui esse sono destinate.

Il primo carrello (fig. 4) è disposto per la misura delle componenti orizzontali e verticali e per quella della risultante delle pressioni elementari dell'aria sulle superfici sostentatrici piane o curve, semplici o composte. Esso servirà anche alla determinazione della direzione della risultante.

Fig. 4. — **Scuola aerotecnica di Parigi.** - *Vista di un carrello equipaggiato per una esperienza.*

della posizione del centro di pressione, del suo spostamento colla incidenza e delle grandezze dell'angolo d'attacco.

Digitized by Google

Due altri carrelli servono rispettivamente alle prove delle grandi eliche per dirigibili e delle eliche medie per aeroplani. Essi serviranno a stabilire la grandezza dello sforzo di trazione delle eliche, la loro velocità di rotazione, la potenza assorbita e il rendimento meccanico; e permetteranno inoltre di studiare l'effetto della traslazione sul rendimento delle eliche.

Il quarto carrello sarà destinato specialmente alle misure delle resistenze passive delle diverse parti delle macchine aeronautiche.

Il primo di questi carrelli automobili ha già funzionato in numerose prove e uno dei due carrelli per le prove delle eliche sarà presto in funzione; gli altri due saranno costruiti più tardi tenendo anche conto dei risultati ottenuti coi primi.

I singoli carrelli saranno muniti di apparecchi di misura registratori per rilevare la velocità del carrello, gli sforzi nelle diverse diramazioni, la potenza fornita al motore in ciascun istante della prova ecc..

Nelle esperienze si tiene conto dei dati costanti relativi al carrello quali il rendimento a diverse velocità, le resistenze passive del meccanismo, la resistenza al rotolamento, quella dell'aria sui diversi organi ecc. in modo da poter determinare la potenza effettivamente assorbita dalle superfici che si vogliono provare.

Il carrello attualmente in servizio pesa 4900 kg., compresi 1100 kg. del motore, ha il telaio in ferro e una piattaforma di m. $6{,}12 \times 2$, con due assi motori distanti m 3,60 fra di loro e aventi i perni entro scattole d'olio con cuscinetti a sfere e con dispositivo a sfere che impedisce il giuoco laterale dei fuselli. Il motore è a eccitazione indipendente a 120 volts, e durante l'avviamento la tensione d'alimentazione dell'indotto varia da 55 a 494 volts mentre l'intensità passa da 250 a 200 ampères. Il carrello può raggiungere la velocità di 30 m. al 1'' dopo percorso circa la metà del binario di prova.

Complemento indispensabile del binario rettilineo di prova è l'impianto a maneggio consistente essenzialmente in un braccio orizzontale mobile intorno ad un asse verticale e che regge alla sua estremità la superficie portante che si vuole studiare. La velocità di rotazione del braccio è variabile e l'apparecchio è provvisto di tutti i dispositivi che permettono di misurare le grandezze studiate. Questo apparecchio si presta, fino ad un certo punto alla determinazione della corrispondenza che esiste tra i valori trovati per lo sforzo di trazione di un'elica in funzione del suo consumo di energia nei due casi in cui l'elica è fissa o animata da un movimento di traslazione.

Il maneggio è disposto in un locale coperto circolare di 38 m. di diametro e l'asse dei piani o delle eliche in prova si trova a circa 16 m. dal centro di rotazione per modo che si ha percorso circolare di 100 m. per ogni giro dell'apparecchio.

Questo è munito di due motori: uno fisso, di 20 HP., comanda per mezzo di ingranaggi il braccio girante su cui si montano le superfici sostentatrici o gli organi che provocano le resistenze passive; l'altro motore, da $25 \div 30$ HP, è fissato al centro del braccio ruotante e si muove con esso ed è destinato a dare il movimento agli organi propulsori montati per l'esperimento sull'estremità dell'arco.

***

L'Istituto Aerotecnico che, come si è detto, fa parte dell'Università di Parigi, è posto sotto la dirigenza della Facoltà di Scienze, pubblica un bollettino che rende conto degli studi e dei lavori che eseguisce; è aperto con determinate modalità agli studiosi e agli stessi inventori o costruttori di apparecchi aeronautici, e compie per conto di essi e contro speciali tariffe studi ed esperienze.

Ing. E. P.

## SULLE COSTRUZIONI METALLICHE FERROVIARIE ED IN PARTICOLARE SULLA LORO MANUTENZIONE

(*Continuazione: vedere n. 16, 17 e 18, 1911*)

La preoccupazione della determinazione più esatta delle forze e del punto e modo di loro applicazione ha condotto da qualche tempo a un decreto quasi di bando contro i tralicci multipli, anche se rigidi, per sostituirvi i sistemi triangolari semplici, come già prima aveva fatto pensare ad estendere anche presso di noi il sistema degli appoggi a perno delle travi trasversali e delle interposte lungherine. Tutto ciò io dubito torni a grave scapito della rigidità sotto gli effetti delle vibrazioni, mentre gli sforzi secondari possono ancora grandemente pregiudicare, specialmente negli attacchi delle barre, tutti i vantaggi che si era creduto di realizzare concentrando la materia in poche membrature.

In una memoria letta da George S. Morison alla «Association of Civil Engineers Corner University » nel 1893 (1) era detto: « La pratica americana pei ponti riuscì stabilita circa 15 anni fa. « La ghisa allora disparve dai ponti e *venne riconosciuta l'importanza pratica della rigidità, meglio che il vantaggio teorico della determinatezza degli sforzi.* Le briglie superiori ed i collegamenti della via sono oggidì in conseguenza fatti con giunzioni « inchiodate, e l'oscillazione rumorosa comune ai ponti americani « di vent'anni fa è raramente sentita oggi ».

Del resto la meticolosità dei calcoli, benchè assolutamente necessaria qualunque siano i tipi ed i metodi adottati, non costituisce, come pur troppo è ritenuto più spesso di quello che non si creda, la parte unica del compito nostro: sono la meticolosità nel collaudo dei materiali, la sorveglianza nella loro lavorazione, nella costruzione delle opere, nella loro montatura e nella manutenzione intelligente ed assidua che valgono a non compromettere i risultati delle calcolazioni. Si sa che una lesione nascosta, una congiunzione mal riuscita possono distruggere i più ben intesi calcoli e le migliori applicazioni sperimentali.

A proposito dei sistemi triangolari ricorderò quanto si legge in una interessantissima nota pubblicata dall'Ing. Garau sugli « Annales des Ponts et Chaussées » (1° trimestre 1906) relativamente ai risultati delle prove delle impalcature metalliche della linea da Quillan a Rivesaltes. L'Ing. Garau conchiudeva circa quanto si riferisce agli sforzi delle barre delle travi principali: « Per il « ponte d'Estagel, a sistema unico di triangolazione, noi abbiamo « trovato degli sforzi uguali a 2 volte e 1|2 gli sforzi teorici, e « gli sforzi sarebbero stati trovati più elevati ancora se fosse stato « possibile di misurarli più presso alle estremità.

« Per gli altri ponti a sistema multiplo di triangolazione, gli « sforzi osservati si trovarono sensibilmente inferiori in valore « assoluto agli sforzi teorici calcolati nell'ipotesi dell'articolazione. « Può dunque sembrare che la solidarietà delle sbarre dei diversi « sistemi di triangolazione abbia per effetto di ridurre sensibilmente gli sforzi secondari. Così il vantaggio teorico nei ponti « a triangolazione semplice - pei quali il calcolo dello sforzo principale è sicuro - sarebbe ben compensato dal maggior valore « degli sforzi secondari ».

Sul disastro del ponte sulla Birse, che era a triangolazione semplice (sistema Neville), è noto che molto fu discusso.

Gli studii del Rieppel concludevano con l'addebitare la rovina all'eccesso degli sforzi secondarii ai nodi d'attacco delle barre all'anima inferiore della trave; ed è fuor di dubbio che tali nodi si sarebbero trovati in molto migliori condizioni qualora fossero stati rinforzati da convenienti piastroni, ad onta che il numero dei chiodi applicati già risultasse sufficiente in riguardo agli sforzi principali.

L'Ing. Colombi, che d'incarico della sua Amministrazione Ferroviaria Mediterranea ebbe a far investigazioni sull'argomento, si dichiarava in tesi generale sfavorevole al sistema triangolare Neville, cui varii appunti mossero pure Hermann Laub ed il Professore S. E. Brik, ed altri, mentre severamente criticato venne anche dal Prof. Cullmann.

M. Foris (2) disse: « Il sistema Warren o Neville, nato in America ed applicato ora frequentemente anche in Europa, dal punto « di vista teorico viene considerato come molto ben concepito e « presenta il vantaggio di una economia di materia; però, offre « l'inconveniente di una grande larghezza di maglie senza punti « fissi intermedi; si è costretti a rinforzare le barre che, per causa « della loro grande lunghezza, hanno tendenza all'inflessione laterale, ciò che fa perdere in tutto, o almeno in parte, il vantaggio economico che si attribuisce a questo sistema ».

Del resto sugli sforzi secondarii provocati dalla rigidità degli attacchi molto è stato scritto e fra l'altro ricordo l'interessantissima Nota pubblicata dal Prof. Ritter nel 1884 sulla Schweizeri-

(1) Vedere Biadego: « Dispositivo e norme legislative sulle costruzioni metalliche » (1886).

(2) Vedere *Le Génie Civil* 1891, n° 11.

Digitized by Google

sche Bauzeitung, e riprodotta in estratto da Maurice Koechlin nelle sue « Applications de la Statique graphique ».

Ma non voglio omettere di ricordare alcune delle conclusioni cui pervenne M. Lanna, Ispettore del Materiale Fisso presso la Compagnia d'Orléans, nell'analisi dei risultati ottenuti in esperienze eseguite col mezzo degli apparecchi di M. Rabut sopra diversi ponti metallici della Compagnia medesima (1), esperienze un po' anteriori a quelle più sopra, riferite dell'Ing. Garau: « Gli « sforzi secondarii nelle barre dei tralicci sono lungi dall'essere « trascurabili; per motivo di questi sforzi il lavoro massimo delle « barre tocca:

| | | |
|---|---|---|
| « Nei ponti comuni ad N; | 229 a 300 % | del lavoro teorico |
| « Nei ponti ad N con attacchi flessibili Mesnager: | 125 % | id. |
| « Nei ponti con croci di Sant'Andrea: . . . . . | 156 a 168 % | id. |
| « Nei ponti con tralicci a « piccole maglie, senza « montanti verticali: | 124 % | id. |
| « Nei ponti con tralicci a « piccole maglie, con « montanti verticali: | 116 % | id. |

« I montanti verticali resistono alla flessione e sollevano le « barre del traliccio e nel tempo stesso le chiodature ».

Donde il Lanna trae, fra le altre, le seguenti successive conclusioni circa la scelta del tipo di traliccio:

« 1° — Quando si avrà da costruire un'opera a travate indi« pendenti, la cui montatura sia fatta con ponti di servizio, noi « crediamo che la preferenza dovrà venir data ai ponti con tralicci « ad *N* del sistema Mesnager.

« 2° — In ogni altro caso noi pensiamo che converrebbe « adottare un traliccio a piccole maglie, traliccio almeno quadruplo, « con montanti verticali ».

La seconda di queste conclusioni ha un valore eccezionale per noi, che avevamo seguito per anni come tipo corrente quello delle travi a piccole maglie, con montanti verticali, mentre al contrario ora tenderemmo ad introdurre i tipi triangolari, ivi compreso il tipo ad N, ma senza l'attacco flessibile Mesnager.

Su questo sistema d'attacco non voglio soffermarmi, sembrandomi che l'arditezza della concezione teorica, anche se di efficacia pratica confermata dalla misura degli sforzi reali, debba arrestare la nostra fiducia di fronte alla riflessione degli effetti gravi che l'usura delle lame di attacco, od un difetto locale interno, potrebbe repentinamente provocare.

Io sono pertanto d'avviso che sia da ponderarsi ben bene sulla seconda conclusione, tanto più quando si consideri che l'enorme aumento di sforzo reale, in rapporto allo sforzo teorico, constatato nelle barre dei comuni ponti ad N corrisponde ad esperienze ben seriamente condotte da due tecnici di valore, vale a dire da M. Mesnager, Ispettore di Ponti e Strade e Capo del Laboratorio della Scuola di Ponti e Strade, che ebbe a riscontrare il rapporto 300 % e dall'Ispettore Generale M. Dupuy che (al ponte di Cosne) ebbe a trovare il rapporto 229 %.

E l'argomento acquista gravità ancora maggiore allorquando si rifletta ai risultati pressochè identici cui pervenne in seguito l'Ing. Garau nelle esperienze più sopra citate, le quali pure dimostrarono la superiorità dei ponti a triangolazione multipla su quelli a triangolazione semplice.

I risultati delle esperienze del Mesnager e del Dupuy inducevano l'Ing. Lanna ad emettere il seguente giudizio, il quale concorda coi principii cui si inspirano le opinioni delle varie personalità tecniche più sopra citate:

« I tralicci a larghe maglie lavorano molto più che i tralicci « a piccole maglie ed il tipo dei ponti ad N (escluso naturalmente « il tipo ad N del sistema Mesnager) è difettosissimo, malgrado « certi vantaggi come la semplicità del calcolo degli sforzi prin« cipali, la leggerezza delle travi e la facilità della montatura ».

Un altro punto interessantissimo si rileva nell'esposizione del Lanna; esso si riferisce al lavoro reale delle travi trasversali.

Noi ben sappiamo quante preoccupazioni ci hanno fornito e ci forniscono tali membrature, le quali in non pochi casi risulterebbero, giusta il calcolo, soggette a sforzi statici di flessione raggiungenti fin anco i 18 e 20 chilogrammi per millimetro quadrato, cifre che per dippiù dovrebbero intendersi forse quasi raddoppiate per le azioni dinamiche dei carichi in corsa.

Ora il fatto constatato che la natura delle deformazioni e dei guasti riscontrati nelle travi trasversali in generale non corrispondono logicamente ad effetti di sollecitazioni soltanto flettenti, ma ad altre cause non ben definite, ma più facilmente da ricercarsi tra le anomalie di sollecitazioni di scorrimento longitudinale e trasversale o di resistenza composta, fra le deficienze di rigidità di parete, fra le insufficienze di collegamenti, fra i difetti di qualità del materiale, fra gli effetti di deterioramento del materiale medesimo per urti o più generalmente per corrosione, ecc., deve farci guardinghi nell'emettere giudizii assoluti sul pericolo che il calcolo talvolta farebbe intravvedere per sè solo circa l'ammissione di transiti extra-affaticanti; e ciò tanto più quando si dia il dovuto peso alla constatazione che in molte opere le travi trasversali soggette a sforzi teorici eccessivi non presentarono mai il menomo guasto, mentre molte avarie si ebbero a verificare in modo ed in estensione allarmanti in travi assai meno di quelle teoricamente affaticate.

Ed è su questo punto, per noi di capitale importanza costituendo esso una delle precipue cause d'esclusione di varii tipi di locomotive pesanti dal servizio di parecchie linee, che torna grandemente istruttiva la relazione del Lanna, il quale nelle sue esperienze trovò che per travi trasversali fra loro distanziate fino a circa metri 2,50, il mutuo aiuto nella resistenza ai carichi produceva un abbassamento del lavoro tale da indurre in media al 60 % il rapporto tra il lavoro reale e quello teorico (da un minimo di 45 %, per interasse di metri 1,48); il beneficio poi diminuiva man mano per scartamenti crescenti, finchè per quelli di metri 3,50 ebbe a trovare il lavoro effettivo identicamente uguale a quello teorico.

Cosicchè il Lanna conchiudeva: « Non bisogna mai condan« nare un'opera od una parte qualunque di un'opera sopra le « semplici indicazioni del calcolo ordinario; bisogna sempre sot« toporre al controllo dell'esperienza le opere o parti di opere « condannate dalla teoria. Si possono così evitare molti consoli« damenti inutili, se non nocivi, e realizzare delle economie che « si sommano a milioni ».

Bisogna poi notare a riguardo delle considerazioni suesposte circa il lavoro reale delle travi trasversali, che gli interassi di metri 2 od all'incirca, sono stati adottati sulla quasi generalità dei nostri ponti più vecchi, i quali sono precisamente quelli che dànno luogo alle maggiori nostre preoccupazioni per motivo dell'eccessivo sforzo che la teoria indicherebbe per le travi trasversali.

Ma non voglio abbandonare lo studio del Lanna prima di aver riferito un'altra affermazione di fatto relativa al comportamento delle lungherine metalliche.

Queste dalle esperienze eseguite risultarono soggette a sforzi ben considerevoli in dipendenza tanto della torsione indotta dalla eccentricità delle rotaie rispetto all'appiombo dell'asse delle lungherine, quanto dall'allungamento o dall'accorciamento (a seconda che il ponte fosse a passaggio inferiore o superiore) delle nervature prossime delle travi maestre; le quali assorbivano solo parte del lavoro che a loro competeva, lasciando passare la rimanente parte nelle lungherine. Di fronte alla prima causa si rilevò molto provvido il sistema di posa su traverse anzichè su lungherine in legno (sistema il quale, tuttavia, ne priverebbe dei vantaggi rilevanti che, come più innanzi accennerò, ci può procurare la posa su lungherine), e circa la seconda causa si rilevarono conseguenze importanti per creazione di ingenti sforzi nelle travi trasversali, in seguito all'inflessione da esse subite in piano orizzontale, ed in ispecie nelle chiodature d'attacco delle lungherine alle travi trasvervali e di queste alle travi maestre.

Per alleggerire quelli fra simili sforzi che si riferiscono agli attacchi delle lungherine possono ben servire dei collegamenti al di sopra e al disotto delle travi trasversali, che stabiliscano la continuità effettiva delle lungherine stesse; ed attualmente presso di noi è divenuto norma il sistema di collegare le lungherine consecutive mediante piastroni sovrapposti e chiodati alle travi trasversali. Però il provvedimento fa nascere un lavoro notevole nelle chiodature che attaccano le travi trasversali alle travi maestre, sovratutto verso le estremità di queste ultime. Cosicchè il provvedimento medesimo deve accompagnarsi da altri che eliminino almeno in parte l'inconveniente e pertanto concordo con

(1) Vedere *Revue Général des Chemins de fer* - 1902, n°. 5 e 6.

Digitized by Google

quanto al riguardo scriveva il Lanna: « Il nous semble nécessaire « de prévoir un platelage métallique, pour soulager les attaches « des longerons avec les pièces de pont e des pièces de pont avec « les maîtresses-poutres; ce platelage, qui d'ailleurs pourrait servir « de contreventement, en haut ou en bas suivant les cas, serait « relié solidement aux longerons et aux pièces de pont ».

Mi sembra che si avvicini assai all'attuazione di questo concetto il sistema di controventamento che venne adottato dall'Ufficio centrale tecnico del Mantenimento delle nostre Ferrovie di Stato nello studio delle travate per doppio binario costruite sul fiume *Gorzone* e sul canale *Bisatto* lungo la linea Bologna-Padova (tratto Rovigo-Monselice) e di altre grandi travate da costruirsi per ponti della linea jonica.

Una constatazione che ci può fornire, in alcuni casi, quiete d'animo sulle reali condizioni di resistenza delle lungherine metalliche dei nostri ponti, è quella relativa all'aiuto grande che risulterebbe apportato alle medesime dalla continuità delle rotaie e delle sottoposte lungherine in legname, così da controbilanciare tutte le altre cause di sforzi secondarii, qualora siano verificate opportune condizioni, consistenti nel perfetto regolare stato di conservazione dei legnami e nella posizione dei giunti di essi e dei giunti delle rotaie sopra alle travi trasversali anzichè sulle lungarine metalliche: così da far conchiudere al Lanna, dopo l'esposizione di quattro esempi nei quali il lavoro effettivo era risultato ridotto, rispetto al teorico, al 46 e fino al 90 per cento (per interassi di metri 1,79 e con lungherine in legno di sezione 350 × 150 mm. la riduzione fu del 50 %): « Questi esempi bastano « per mostrare che le lungherine in legname e le rotaie apportano « un sollievo considerevolissimo al lavoro delle lungherine me« talliche; bisogna quindi ben guardarsi dal rinforzare le lunghe« rine di un'opera in base alle sole indicazioni del calcolo; questi « pezzi devono sempre venire sottoposti al controllo della espe« rienza ».

Tutte le considerazioni che si connettono con l'esposizione che ho creduto interessante di fare riguardo alle reali manifestazioni di lavoro del materiale rispetto alle risultanze dei comuni calcoli teorici, sono naturalmente di indole tale da richiedere tatto, avvedutezza e prudenza nella loro generalizzazione di applicabilità e nell'adattamento ai singoli casi.

Così, per esempio, nel progettare un'opera nuova non sarà mai da tenersi conto, allo scopo di diminuire le dimensioni che i calcoli indicherebbero, di quanto possa favorire la stabilità di una membratura, allorchè trattisi di provvedimenti o di elementi (come le lungherine in legno e le rotaie considerate ausilio alle lungherine metalliche) i quali affidano totalmente la loro efficacia a condizioni non di fatto sicuro ed immutabile, ma di eccellenza di previsioni favorevoli e non sicure per sè stesse, come avverrebbe quando si riposassero su finezze di lavorazione, di costruzione e di posa, su speciali condizioni di perfetta conservazione di materia, sulla intelligenza e sulla coscienza di sorveglianza e sulla fede assoluta nella sopravvivenza e trasmissibilità di determinate norme attraverso gli uffici e le persone sovraintendenti e succedentisi man mano nel tempo.

Provvedimenti ed elementi di tal natura sarà molto consigliabile siano considerati e adottati in ogni caso, ma come sovrabbondanza di sicurezza oltre ai limiti del lavoro teorico determinato all'infuori della loro influenza; mentre si dovrà invece assolutamente tener conto di tutte quelle cause che i fatti risultanti dalla esperienza hanno dimostrato di agire sull'aumento del lavoro da noi teoricamente previsto; e ciò sia con l'introdurre calcolazioni supplementari degli sforzi secondari in base ad ipotesi approssimative fra le più sfavorevoli, sia col tener basso il coefficiente di lavoro da destinarsi agli sforzi principali o di primo grado, lasciando quel tanto di margine che possa dar capienza al supplemento di lavoro di secondo grado non calcolabile coi mezzi attuali della teoria, ma valutabile per qualità e grandezza sulle medie fornite dalle esperienze le quali dovrebbero all'uopo moltiplicarsi con costanza, con profondità di analisi e con chiarezza e pubblicità di conclusioni.

L'esposizione del Lanna risale al 1902 e quella del Garau al 1906, epoche abbastanza a noi prossime; ma, di fronte ai continui progressi della scienza e della tecnica delle costruzioni metalliche, potrebbe ritenersi che esse siano ancora bisognose del conforto di più recente conferma; e questa ci vien data da M. R. Coderch, relatore per la Spagna ed il Portogallo al Congresso Ferroviario internazionale tenutosi in Berna nel 1910 circa il sopracitato argomento del rinforzo dei ponti metallici in rapporto all'aumento del peso delle locomotive e della velocità dei treni. Il Coderch infatti, riferendosi alle esperienze del Lanna, ebbe ad asserire che « quasi sempre nei ponti da lui considerati si sarebbero trovate « confermate le sue conclusioni, vale a dire, una diminuzione di « lavoro nelle nervature delle travi principali e nelle travi tra« sversali ed un aumento invece nelle barre dei tralicci ».

Al che posso aggiungere che effettivamente, per quanto la memoria mi affida, a conclusioni press'a poco analoghe avrebbero condotto le esperienze fatte su alcuni ponti delle nostre linee.

Per fornire altro contributo alla dimostrazione della opportunità di non derogare troppo facilmente dai vecchi tipi, quando essi per severe esperienze si siano dimostrati superiori a molti dei nostri sospetti, dirò una parola anche dei piccoli ponti.

Da qualche tempo sono stati modificati i vecchi tipi di piccole travate, sia a travi maestre sottorotaie sia a travi maestre gemelle, con l'abolire le travi di sponda, sostituendovi, a sostegno dei marciapiedi laterali, mensole attaccate alle travi maestre.

Ora il Lanna ebbe a riscontrare talvolta una riduzione sensibile del lavoro nelle travi maestre per opera del concorso che ad esse veniva portato dalle travi di sponda, allorchè queste e quelle erano fra loro solidamente collegate.

Per un'opera di cinque metri d'apertura con travi gemelle, a cassone, fu constatato un lavoro di kg. 3,50 per mmq. nella suola inferiore di una delle travi di sponda, mentre contemporaneamente la suola inferiore della trave gemella prossima accusava un lavoro di kg. 4,31: il lavoro teorico della trave gemella era di kg. 7,87.

Questa constatazione importantissima ha molto valore pei giudizii sulla stabilità delle opere esistenti, come l'altra relativa al sollievo (fino al 50 % in certe condizioni) fornito dalle lungherine in legname, quando siano in perfetto stato e tutte in un pezzo ed oltrepassino sufficientemente le estremità delle travi, con esclusione assoluta di giunti di rotaie sull'opera; mentre per travate nuove ne ammaestra che, quantunque il calcolo debba sempre farsi astraendo dalla considerazione di simili aiuti accessori, sarà pur buon consiglio, con un sano ritorno all'antico, adottare le travi di sponda convenientemente collegate alle travi maestre, per seguire la giusta norma che da un vero tecnico non devono giammai omettersi tutte quelle particolari disposizioni che possano avere per risultato anche solo eventuale di abbassare in fatto il lavoro teorico previsto, favorendo in tal guisa la migliore stabilità dell'opera.

Nelle piccole travate della linea Taranto-Brindisi il concetto è stato costantemente applicato: travi di sponda, travi maestre e tavolato metallico formano un insieme rigido che mette quelle leggerissime opere in condizioni di contenersi assai meglio sotto le grosse masse circolanti.

Riguardo all'utilizzazione dei tavolati metallici per dar rigidità alle travate ritengo che sia male non venga ciò tenuto nel debito valore anche per le travate importanti: la preoccupazione di rendere tutti i tavolati amovibili, per il più facile accesso nelle regioni sottostanti delle opere, non è giustificata. Oggidì alcuni uffici si perdono nella ricerca dei sistemi più facili per l'unione delle lamiere striate alle parti fisse dell'impalcatura; si sono studiati bulloncini di varie foggie, molle più o meno elastiche e simili ninnoli che all'atto pratico si dimostrano inetti allo scopo e tardi o addirittura restii alla pronta ubbidienza, quando si voglia sollevare un tratto di tavolato con quella sollecitudine alla quale appunto quelle ferraglie dovevano corrispondere.

Invece io ritengo che per l'accesso alle parti sottostanti basti destinare, a conveniente distanza fra loro, delle bòtole manovrabili da una sola persona, fissando in tutta la restante estensione e ben solidamente le lamiere del tavolato con chiodi non solo, ma procurando di valersi con opportuni provvedimenti delle lamiere e delle altre membrature del tavolato medesimo per costituire un benefico, rigido legame fra le travi principali, le travi trasversali e le lungherine metalliche con conseguente sollievo dei singoli lavori reali.

Questa apparente scorreria in altro campo ha lo scopo di consolidare l'asserto, non potersi disgiungere la pratica dalla teoria in un argomento che al contrario si tende a voler ridurre sempre più determinatamente ed esclusivamente teorico.

Dopo il riferimento e l'esame delle interessanti esperienze dal Garau e dal Lanna, in occasione delle prove da essi eseguite sopra parecchie impalcature metalliche per la parte che riguardava

Digitized by Google

l'alterazione degli sforzi principali nelle barre delle travi maestre, nonchè in altre membrature, in relazione all'influenza degli sforzi secondari, non reputo fuor d'opera di aggiungere un altro riferimento che, prova ancora una volta come la constatazione pratica che noi facciamo giornalmente di certi fenomeni non spiegabili coi ragionamenti della teoria, possa fornire preziosissimo contributo pei nostri giudizii e per le nostre determinazioni, quando opportune esperienze abbiano eliminato ogni nube d'incertezza sulla esistenza inconfutabile di fatti ben determinati e precisi, costituendo un utile correttivo all'ignoranza che ancora permanga sulla causa determinante la contraddizione fra la teoria e la pratica, ovvero facendo pervenire alla scoperta di siffatta causa fin allora impensata.

Si tratta delle modificazioni della qualità iniziale del ferro e dell'acciaio impiegato per la fabbricazione dei chiodi, dopo che questi sono stati applicati a caldo.

M. Frémont, direttore del Laboratorio della Scuola delle Miniere di Francia, eseguì importanti esperienze (1), i cui risultati furono poi corroborati da quelle condotte da M. Simonot, Ingegnere principale della Marina francese (2), le quali portarono al riconoscimento del fatto che, tanto dal punto di vista della resistenza alla trazione, quanto da quello della fragilità, il metallo dei chiodi si trovava migliorato dopo la posa in opera a caldo, con variazioni dipendenti dal diametro dei chiodi, dalla temperatura di posa in opera e dalla pressione dell'inchiodatura.

Un simile fatto potrebbe spiegare perchè talune chiodature molto sollecitate non si presentino che raramente in condizioni anche di solo parziale allentamento,

Però, come tutte le esperienze di delicata natura, i cui risultati devono passare attraverso molti vagli prima di essere accolti fra le verità indiscutibili, anche quelle che dimostrerebbero il miglioramento della materia nelle operazioni di chiodatura a caldo hanno bisogno di ulteriori molteplici conferme; ed al riguardo osservo come l'interpretazione dei risultati del Frémont venisse da M. Charpy ridotta a più limitata misura (3); noto, tuttavia che le esperienze del Simonot furono posteriori all'interpretazione data da M. Charpy, e, come sopra si è accennato esse vengono a confermare le conclusioni del Fremont.

Deve tuttavia riconoscersi assolutamente necessaria la più larga pubblicità e diffusione dei risultati di tutte le particolari esperimentazioni che sulle opere metalliche vecchie e nuove vengano eseguite per conto dell'Amministrazione ferroviaria.

Importantissime esperienze fra l'altro vennero effettuate con perfezionati apparecchi sul comportamento dei reticolati di barre piatte delle travate appartenenti al tipo calabro-siculo e sarebbe veramente desiderabile che venisse formulata una pubblica nota la quale rendesse conto dei risultati e delle conclusioni da trarne, cosicchè gli insegnamenti delle esperienze condotte a carico dell'Amministrazione e quindi di tutti noi, non avessero a rimanere che semplice ornamento dei soli esperimentatori.

## VII.

L'Ing. Elskes ebbe a dire nel 1894 (4), che, se tutti i ponti in ferro un po' deboli cadessero, sarebbe da lungo tempo che si sarebbe cessato di farne; e come inoltre dall'esame storico e statistico dei fatti fosse risultato che quasi sempre è stato necessario un concorso straordinario di circostanze disgraziate per produrre la caduta di un ponte metallico anche mediocre.

Ora queste affermazioni valgono a corroborare il mio pensiero che, dopo l'esperimento di resistenza dei nostri ponti metallici ferroviarii, per quanto deboli, i quali mai ebbero a far parlare di sè per ruine dipendenti dalla loro materia, vi fosse tutt'altro che motivo di bandire crociate di fanatismo contro ai medesimi e molto meno di credere che tali crociate potessero condurre all'eliminazione della struttura metallica nei ponti dell'avvenire, traendo argomento da una disgraziata condizione di cose creata dalla trascuratezza ed insipienza di chi aveva il dovere di ben conservare le vecchie opere.

Purtroppo per molto tempo in Italia e fuori era rimasta sconosciuta l'importanza di un'organizzazione di sorveglianza tecnica specializzata delle costruzioni metalliche così per la loro costruzione come per la loro manutenzione e basta cogliere qua e là a caso esempii dalle cronache per mettere in evidenza a quali disastrosi effetti possa trascinare la deroga, anche parziale, da siffatto elementare criterio.

La caduta del ponte in ferro di Salez sul canale di Werdemberg (correzione del Reno) in Svizzera, avvenuta il 13 settembre 1884 sotto il carico di prova, non trovava la sua spiegazione che in qualche grave errore o frode nella montatura, perchè un altro ponte identico, provato nello stesso modo e nello stesso giorno, non cadde.

Il crollo del ponte sulla Morawa presso Ljubitschewo, in Serbia, avvenuto pure durante le prove nel settembre 1892, fu dovuto, più che ai difetti pur evidenti delle membrature, a confusione di lamiere da parte dei montatori.

La catastrofe del ponte di Chester sul Willcutts (Massachusetts) avvenuta il 31 agosto 1893, che costò la vita a 14 persone, trasse la sua causa da una grossa imprudenza commessa durante certi lavori di rafforzamento; si erano schiodate, sopra una lunghezza di otto metri circa, tutte le tavolette delle nervature superiori, e, per una singolare dimenticanza di ogni precauzione, si era andati a pranzare senz'anco pensare a far rallentare l'espresso di Chicago. Notisi che un primo treno era già passato sulla via opposta alla trave indebolita (il ponte era a doppio binario) senza causare danni apparenti, ma quando arrivò l'espresso sulla via adiacente, si manifestò la rovina, benchè la macchina riuscisse a guadagnare la riva.

Che dire del disastro spaventevole del ponte di Ashtabula in America, per cui un treno espresso in corsa sprofondò nel giorno 29 dicembre 1876, alle otto di sera, in mezzo ad una tormenta di neve, trascinando seco 145 persone, di cui 80 trovarono la morte e 4 scomparvero? Il ponte era stato costruito da un ingegnere riputato molto abile, direttore della Compagnia delle Strade Ferrate; senonchè quest'ingegnere non aveva guari costruito fin allora che dei ponti in legno (ecco dove conduce il principio di non dar peso alla specializzazione!) e tentò una innovazione infelice mettendo insieme delle poutrelles in ferro alla maniera dei legnami di una trave Howe, senza viti nè chiodi, per far presto ed a buon mercato. Il lavoro sembrava anche ben eseguito, ma i montatori, carpentieri anch'essi (!), invertirono certi profili di barre — *per mancata sorveglianza*. — Per cavarsela, ricorsero a degli espedienti che compromisero la sicurezza dell'opera.

Molti accidenti si sono verificati all'Estero durante il varamento delle opere o sotto le prove di carico od al passaggio di convogli per colpa sovente della debolezza delle parti assoggettate ai carichi di punta, o per colpa della mancanza od insufficienza dei controventamenti, perchè mentre pullulavano i nuovi metodi della statica grafica e le preoccupazioni erano più che ad altro rivolte (salvo che presso gl'Inglesi) all'economia massima del materiale, non ancora era entrato nella consuetudine il riguardo dovuto agli effetti della pressoflessione e della rigidità dell'insieme e delle parti.

I disastri ammaestrarono coi loro colpi di frusta; cosicchè in Svizzera energiche misure si presero per l'avvenire dopo il disastro di Mönchenstein, e così pure avvenne in Italia, in Francia, in Germania.

In America, dopo la catastrofe di Ashtabula venne ordinata una ispezione generale dei ponti di tutti gli Stati Uniti; dippiù venne deliberata l'istituzione di un servizio di sorveglianza dei ponti nelle Amministrazioni ferroviarie, nonchè l'introduzione della teoria dell'inflessione laterale nei calcoli. Il Governo però non credette di esercitare esso stesso un controllo sui ponti metallici e soltanto lo Stato di Massachusetts, quello colpito dalla catastrofe di Chester, creò un ispettore ufficiale dei ponti.

Ma invero fu l'accidente del ponte sulla Birse che ha avuto l'effetto più generale di far rilevare la grande importanza di visite coscienziose ai ponti nei diversi paesi d'Europa, eccitando l'attività tanto delle Società ferroviarie quanto dei Governi.

Il crollo del ponte di Hopfgarten in Austria, sulla linea da Salzburg a Wörgl, avvenuto il 5 ottobre 1886 al passaggio di un treno merci, spinse all'immediata instituzione di un controllo ufficiale dei ponti metallici; da quel momento le Ferrovie dello Stato e le Compagnie intrapresero e condussero con alacrità i rinforzi o le ricostruzioni di quasi tutti i loro ponti metallici.

Scrisse ancora l'ing. Elskes che « il solo nemico veramente « serio da combattere (oltre l'ossidazione) è l'inflessione laterale

(1) Vedere *Le Génie Civil*, t. XLVII, nº 11, p. 189 (15 luglio 1905).

(2) Vedere *Le Génie Civil*, t. XLVIII, nº 1243, p. 379 (7 aprile 1906).

(3) Vedere *Le Génie Civil*, t. XLVII, nº 15, p. 252 (12 agosto 1905).

(4) Vedere *Rupture des Ponts Métalliques* — Etude historique et statistique par Edouard Elskes (Lausanne 1894).

Digitized by Google

« dei pezzi troppo poco rigidi in proporzione della loro lunghezza « ed in particolare quella delle membrature superiori dei ponti « aperti; la maggior parte dei ponti caduti erano ponti troppo « deboli, cosicchè bisogna guardarsi con cura da una troppo grande « parsimonia nell'elaborazione dei progetti, sovratutto quando si « tratti di irrigidire e di evitare delle deformazioni parziali ».

Ne viene di natural conseguenza, a mio parere, che si debba all'uopo mantenere un ufficio specializzato il quale sia in teoria ed in pratica profondamente competente per l'elaborazione dei progetti e pel giudizio di quelli eventualmente da altri compilati.

« È probabile tuttavia (scrive sempre l'Elskes) che qualche « ponte, per quanto debole sia stato, non sarebbe caduto senza « un'altra causa speciale e determinante, come, per esempio, un « difetto di fabbricazione o di montatura, od un urto, od una avaria « anteriore ».

E da ciò deriva la necessità di una rigorosa, ininterrotta vigilanza tecnica, nonchè di una disamina accuratissima del modo in cui si è pronunciato un dato inconveniente e delle parti su cui possa anco soltanto appena indursi il dubbio che abbiano subito un'alterazione, pur se non indicata da segni esterni, dovendosi ben ricordare che tutte le esperienze favorevoli alla inalterabilità od al miglioramento delle qualità del ferro, sotto l'esercizio degli sforzi ripetuti ed anche alternativi, hanno valore soltanto pel caso in cui non venga mai sorpassato il limite d'elasticità, od anche solo una certa frazione di siffatto limite.

Dirò con M. Charton (il quale ebbe così a conchiudere le sue lodi sul materiale delle vecchie rotaie e dei vecchi ponti metallici francesi, nella seduta più sopra citata tenutasi il 3 luglio 1891 dalla Società degli ingegneri civili di Parigi) che ciò nondimeno è necessario sottomettere tutte le opere ad una grande sorveglianza, perchè esse sono esposte a ben molte cause di deterioramento.

A conferma di che M. Contamin aggiungeva che le circolari e gli ordini di servizio delle Compagnie ben prescrivevano frequenti visite ai ponti e la cura del buon stato di loro manutenzione e coloritura.

Si faccia che anche presso di noi si possa vedere risollevata e ricondotta all'antico lustro una istituzione esemplare, benchè non ancora del tutto resa perfetta in ogni parte, qual'era l'Ufficio centrale adriatico delle costruzioni metalliche, e ritorniamo l'affetto a quelle opere che delle nostre amorose attenzioni hanno tanto bisogno, circondandole di cure solerti e razionali, cauterizzandone le cicatrici, riattivandone la respirazione, corroborandone i nervi.

*(Continua)*

Ing. M. BERNARDI

## Per la conservazione delle traverse in legno.

Abbiamo esposto, in uno dei nostri numeri precedenti (1), un nuovo processo d'iniezione del legno per assicurarne la maggiore durata. La quistione ha un'importanza grandissima per le strade ferrate, per le quali occorre annualmente una grande quantità di legname per le traverse, tanto più che il problema della sostituzione del legno con altro materiale non ha trovato ancora una completa soluzione sia dal punto di vista tecnico, sia specialmente da quello economico. Riteniamo quindi che sia opportuno far conoscere un altro processo di conservazione del legno, che è dato dalla Rivista *Fer et Acier* di Bruxelles, mediante un nuovo prodotto denominato *Aczol*, e per il quale è stato preso di recente il brevetto.

L'*Aczol* è un miscuglio di ammoniuri di rame e di zinco con un acido antisettico di azione non nociva.

Di tale prodotto si afferma che, sottoposto a numerose esperienze, ha dimostrato una grande superiorità rispetto agli altri sistemi finora conosciuti, perchè, a parità di condizioni, il legno è diminuito in peso per imputridimento in ragione del 38,26 % allo stato naturale; del 22,61 % impregnato al 2 % di solfato di rame; e del 9,11 % impregnato all'*Aczol*.

Un'altra serie di esperienze ha dimostrato che l'azione degli agenti demetallizzanti è quasi nulla sul legno iniettato all'*Aczol*. Infatti, sottoposti alcuni provini a lavaggi con acqua satura di acido carbonico, si sono avute le seguenti perdite di rame; del 77 % nei legnami iniettati al 2 % di solfato di rame; del 41 % nei legnami iniettati al 2 % di solfato di rame e al 3 % di ammoniaca; il 3 $^1/_2$ % nei legnami impregnati all'*Aczol*. Così pure è stato provato che la demetallizzazione per l'acido carbonico del suolo è stata dell'81 % per i legnami impregnati al 2 % di solfato di rame e del 4 $^1/_2$ % per quelli impregnati all'*Aczol*.

Un terzo ordine di esperienze, fatte in riguardo alla resistenza fisica del legno, ha dimostrato che il legno impregnato all'*Aczol*, per effetto dell'intima unione delle fibre, che si manifesta per lo strato solidificato del miscuglio, acquista una potente ed efficace resistenza. Così, alla compressione il legno al creosoto ha dato una resistenza di 290 kg. al cm$^2$; il legno al solfato di rame 530 kg. per cm$^2$ e quello all'*Aczol* 574 kg. per cm$^2$; mentre alla trazione si sono avuti i seguenti risultati: legno al creosoto 353 kg per cm$^2$; legno al solfato di rame 390 kg. per cm$^2$; legno all'*Aczol* 573 kg. per cm$^2$.

Queste cifre, nella loro categorica semplicità, tolgono qualunque dubbio che si possa avere al riguardo.

Un'altra caratteristica pregevole del legno impregnato all'*Aczol* è incombustibile e quindi contribuisce molto ad impedire la propagazione del fuoco.

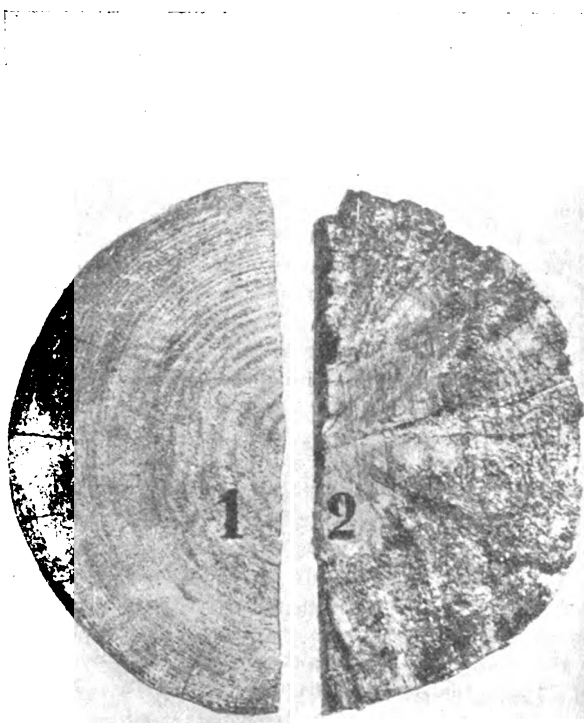



Fig. 5. — Comportamento di due pezzi di legno differentemente trattati.

Il legno iniettato all'*Aczol* acquista, dopo il disseccamento, una tinta bruna scura, molto simile a quella che gli dà una carbonizzazione superficiale.

L'impiego dell'*Aczol* per l'iniezione delle traverse in legno, come si vede, è giustificato da tutti i requisiti sopra esposti, e riesce più chiaro il vantaggio se si considera che nelle parti in contatto con le caviglie e coi cuscinetti delle rotaie, le traverse non soffrono le corrosioni che si lamentano con gli altri sistemi, pei quali, a causa della

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 16, p. 252.

Digitized by Google

decomposizione del sale che impregna il legno, si mette in libertà dell'acido che esercita la sua azione disastrosa sul legno.

Infine la fig. 5 dà in modo evidente il differente modo di comportamento di due pezzi di legno della stessa natura, uno allo stato naturale e l'altro impregnato all'*Aczol*. che furono posti in una miniera nello stesso giorno e ritirati nello stesso tempo.

F. A.

## Pedale elettrico a mercurio sistema Siemens.

Il pedale elettrico a mercurio, sistema Siemens, per segnali ferroviari, è caratterizzato dalla completa mancanza di organi mobili e soggetti ad usura. Il contatto tra i due fili isolati del circuito del segnale da manovrare, è stabilito dal mercurio contenuto in una cavità ermeticamente chiusa, e spostata dal passaggio del convoglio in seguito alla deformazione elastica della rotaia.

La fig. 6, riprodotta dal *Génie Civil*, rappresenta il pedale in parola, disposto per un contatto ininterrotto durante tutta la durata del passaggio del convoglio.

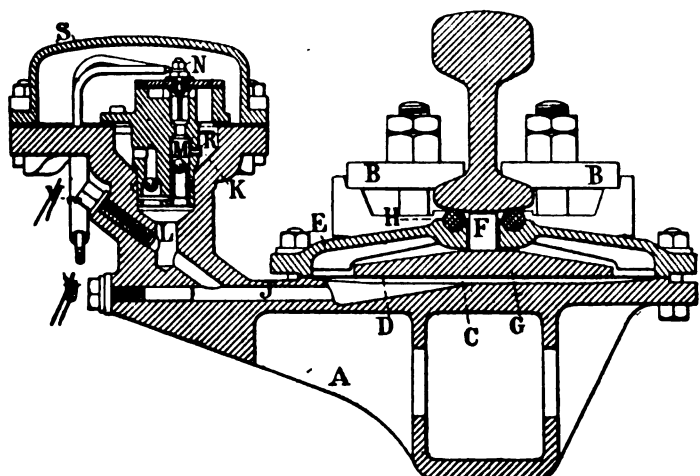



Fig. 6. — **Pedale elettrico a mercurio sistema Siemens.** - *Sezione trasversale.*

L'apparecchio consta di una scatola in ghisa *A*, che viene fissata alla suola della rotaia mediante le piastrine *B*. La cavità *C*, piena di mercurio, è chiusa dal diaframma *D* mantenuto dal coperchio *E*. Sul diaframma riposa un disco *G* sormontato da una caviglia *F* che, in seguito alle deformazioni elastiche della rotaia, viene a contatto con la suola della rotaia. Per evitare l'infiltrazione dell'acqua e della polvere nella sede della caviglia *F*, si è applicato un anello di caoutchouc *H*.

Dalla cavità *C* parte un condotto *I*, che fa capo alla scatola di contatto *S*, contenente due contatti isolati *N*, che penetrano verticalmente in due fori comunicanti col condotto *M*, chiuso da una valvola, aprentesi dal basso in alto e sotto la quale giunge, nella camera *L*, il mercurio spinto dalla deformazione del diaframma *D*. La stessa camera *L* è inoltre in comunicazione con un serbatoio di mercurio *K*, il quale, attraverso il foro *R*, è pure in comunicazione col condotto *M*.

Al passaggio di un treno la rotaia si abbassa e viene a contatto colla caviglia *F* che comunica la spinta al diaframma *D*: il mercurio contenuto nella cavità *C* allora passa nel condotto *I* e la camera *L*. Il mercurio solleva quindi la valvola della condotta *M* e, riempiendo questa, chiude il circuito tra i due contatti *N*. Quando la prima ruota del treno ha oltrepassato il pedale, la rotaia si solleva: allora una certa quantità di mercurio passa dal serbatoio *K* nella condotta *L*, mentre il livello in *M* non si abbassa che lentamente a causa dell'efflusso del mercurio attraverso la piccola apertura *R*.

Al passaggio della seconda ruota, il contatto tra i due contatti *N* è ancora stabilito: la deformazione della rotaia spinge in *M* altra parte di mercurio che impedisce al contatto di interrompersi prima del passaggio della terza ruota e così di seguito, fino al passaggio dell'ultima ruota del veicolo. Allora la condotta *M* si vuota completamente ed il circuito chiuso dal mercurio contenuto in *M* viene di nuovo interrotto.

# NOTIZIE E VARIETA'

**Le ferrovie di montagna.** — Dopo la perforatura della galleria del Moncenisio (quota 1255 m. sul l. d. m.) avvenuta nel 1872, i sotterranei delle grandi montagne raggiunsero lunghezze sempre maggiori e quote sempre più elevate.

Quello più alto trovasi nelle diramazioni di Collahuasi sulla linea boliviana Antofagosta-Bolivia (quota 4820 m.); segue il sotterraneo di Galera (quota 4751 m.) sulla linea della rete centrale peruviana e quello del Cruzera (quota 4470 m.) della rete meridionale peruviana.

La ferrovia transandina occupa, per quanto concerne la quota di valico, il quinto posto; questa linea, come già dicemmo (1), se non è la più elevata, conta le maggiori declività perchè essa supera la più alta catena montuosa del continente americano. È da notare come le ferrovie svizzere, benchè quasi tutte di carattere alpestre, non raggiungano che la quota massima di 2256 nella ferrovia del Bernina.

Per superare le forti ascese è noto come si ricorra ai seguenti tre tipi distinti di ferrovie: funicolari, a dentiera e miste (ad aderenza e a dentiera).

Dalla *Revue Générale des Chemins de fer* che studia queste ferrovie di montagna dal punto di vista economico, riteniamo opportuno desumere i dati seguenti, i quali vennero stabiliti prendendo come base la rete svizzera.

*La spesa chilometrica d' impianto* delle ferrovie a dentiera varia 215.279 lire (Generoso) a 560.309 lire (ferrovia del Monte Pilato, con pendenze del 480 °/oo): la spesa media è di 379.500 lire. Per le linee miste (ad aderenza e a dentiera) questa spesa media è di 257.375 lire: la ferrovia di Engelberg costò soltanto 127.494 lire mentre quella Rohrschach-Heiden costò 395.950 lire. Le funicolari sono in generale più costose delle altre due, poichè la spesa media risulta di 594.250 lire: la funicolare di costruzione meno costosa è quella di Ecluse-Plan presso Neuchatel (190.724 lire) mentre quella più costosa è la Gutschbahn presso Lucerna (1.213.014 lire).

Il *prodotto chilometrico* medio della ferrovia a dentiera che risulta di 43.125 lire: si raggiunge il massimo nella ferrovia del Rigi (86.407 lire) ed il minimo in quella Brienz-Rothorn (6654 lire). La media per le linee miste è di 18.375 lire.

Per le funicolari il prodotto varia da 15 005 lire (Biel-Magglingen) e 197.505 lire (Gutschbahn); quello medio risulta di 78.750 lire, ossia quasi il doppio delle ferrovie a dentiera.

La *spesa chilometrica media* della ferrovia a dentiera è di 21.259 lire, ossia il 50 °/o del prodotto; è di 11.250 lire per le ferrovie miste e di 46.000 lire per le funicolari, ossia il 60 °/o del prodotto.

La *remunerazione del capitale* varia naturalmente a seconda delle linee. Tutte le ferrovie a dentiera, ad eccezione di quella del Generoso, appartengono a Società il cui capitale del 43 ÷ 68 °/o venne costituito mediante prestito: l'interesse di questo capitale varia dal 3.25 al 5 °/o: l'interesse medio è del 3.83 °/o. Il massimo è dato dalla ferrovia del Rigi col 7,41 °/o. Le ferrovie miste dànno in media il 3,43 °/o e le funicolari il 3 69 °/o.

Per quanto concerne un altro tipo, cioè l'aerovia, è da notare che le spese di costruzione sono molte elevate ed il rendimento finanziario molto dubbio. Esempio notevole è l' aerovia del Wetterhorn, presso Grindelwald in Svizzera (2).

**III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 28 settembre u. s. vennero approvate le seguenti proposte:

Domanda per la concessione sussidiata di una ferrovia a vapore da Rieti ad Avezzano.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sulla linea Novara-Cameri-Campo di aviazione.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico sulla linea Schio-Malo-Vicenza.

Domanda della Ditta Ceirano-Bottero per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico fra Sestri Levante e Borgotaro e da Sestri Levante per Sesta Godano a Spezia.

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico dalla stazione di S. Angelo dei Lombardi alla stazione di Rocchetta S. Antonio con diramazione da Bisania alla stazione di Calitri.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 15, p. 235.
(2) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1909, n° 12, p. 219.

Digitized by Google

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio pubblico automobilislico dal Ponte Pietrasasso presso l'abitato di Castelluccio. Inferiore a S. Severino Lucano.

Domanda per la concessione sussidiata del servizio automobilistico sulla linea Chieti-Catignano-Brittoli.

Progetti per una nuova variante al tracciato della ferrovia Napoli-Piedimonte d'Alife fra le progressive 38 + 300 e 46 + 145 e per la costruzione di un ponte in ferro nel detto tratto per l'attraversamento della linea Roma Napoli.

Domanda per la concessione senza sussidio della tramvia elettrica Gallarate-Oleggio.

Ripartizione fra costruzione ed esercizio della sovvenzione governativa accordata alla ferrovia Grignasco-Coggiola.

Domanda per l'impianto ed esercizio di un binario di raccordo fra la ferrovia Albano-Nettuno e la fornace da laterizi dei Principi Borghese sita in località Bottaccio.

Modificazioni ai Regolamenti di esercizio delle ferrovie Nord-Milano.

Domanda per modificazioni agli schemi di Convenzione per la concessione delle tramvie elettriche Affori-Varedo, Corsico-Abbiatograsso e Monza-Saronno.

Domanda della Società italiana tramways elettrici per impianto a distanza ridotta dalle ferrovie Torino-Genova e Genova-Ventimiglia dei sostegni delle trasmissioni elettriche per le tramvie Genova-Pontedecimo e Genova-Voltri.

Schema di Convenzione per concessione alla Ditta Calcia di sottopassare la ferrovia Biella Valtemosso con due condotture, una elettrica e l'altra idraulica.

Domanda della Società Distillerie Meridionali per impianto di una chiusura con rete metallica a distanza ridotta dalla ferrovia Roma-Napoli.

Progetto pel rialzamento della livelletta fra i km. 23.605 e 23 + 950 della ferrovia Borgo S. Lorenzo-Pontassieve.

Progetto della variante di Contea lungo la ferrovia Borgo S. Lorenzo-Pontassieve.

Progetto delle varianti del Poggiolo e della stazione di Vicchio lungo la ferrovia Borgo S. Lorenzo-Pontassieve.

Domanda del Municipio di Modena per la concessione di un binario di raccordo fra il suo frantoio di ciottoli e la stazione di Modena della ferrovia Sassuolo-Modena-Mirandola-Finale.

Domanda della Società delle ferrovie Modena-Milano per essere autorizzata ad eseguire le manovre di Stazione e degli scali merci di Stazione con un solo agente.

Domanda della Società dei tramway a vapore della Provincia di Alessandria per prolungare il binario di raccordo della Ditta Borsalino e fratelli dalla fabbrica di cappelli al Magazzino.

Schema di Convenzione per concessione al sig. Pescione di costruire un fabbricato a distanza ridotta dalla ferrovia Napoli-Ottaiano

Domanda della Ditta Giordanango per mantenere un deposito di legnami a distanza ridotta dalla ferrovia Cuneo-Vievola presso la stazione di Robilante.

Proposte per eseguire la presa in opera dell'armamento, dei meccanismi fissi, dei materiali pel servizio d'acqua e delle chiusure nel tronco Porto-Palo-Sciacca e nelle stazioni di Menfi e Capo S. Marco: per la formazione di un piazzale di deposito nella Stazione di Castelvetrano, e per eseguire il trasporto dei materiali di armamento di Castelvetrano e Porto-Palo.

Domanda dell'Impresa Agostinelli, assuntrice dei lavori del 2° lotto del tronco centrale della ferrovia Cosenza-Paola, per essere esonerata dall'obbligo di proseguire nei lavori della galleria dell'Appennino.

Domanda della Società anonima « Les tramways de Palerme » per la costruzione e l'esercizio di una nuova rete tramviaria a Palermo.

Domanda della Ditta Borioli-La Porta per la costruzione e l'esercizio di alcune tramvie elettriche nella città di Catania.

Schema di atto addizionale alla Convenzione 15 dicembre 1905 per la concessione della costruzione e dell'esercizio dei tronchi Aulla-Monzone e Bagni di Lucca-Castelnuovo di Garfagnana della ferrovia Aulla-Lucca

---

**III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 13 ottobre u. s. vennero approvate le seguenti proposte:

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia a vapore Alta Val Pellice-Rorà Cave;

Progetto esecutivo del tronco Isola della Scala-Verona della ferrovia Bologna-Verona;

Progetto esecutivo per l'ampliamento della stazione di Lercara in dipendenza dell'innesto in essa della ferrovia complementare Lercara-Cianciano-Bibio Greci;

Questioni relative al servizio automobilistico Borgotaro-Bedonia;

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico da Belluno a Vittorio;

Domanda per la concessione sussidiata di un servizio automobilistico fra la stazione di Castelbuono e Petralia Sottana;

Schema di Convenzione per concessione alla Società Elettrochimica di Pont-St-Martin di attraversare con condutture elettriche la ferrovia Biella-Vallemosso;

Schema di Convenzione per concessione alla Società per imprese elettriche Conti di attraversare con una conduttura elettrica la tramvia Tromello-Vigevano;

Nuova istanza della Società richiedente la concessione sussidiata della tramvia S. Giovanni Valdarno-Levane e diramazione per Terranova Bracciolini perchè sia elevato il prodotto lordo oltre il quale deve aver luogo la compartecipazione dello Stato;

Schema di atto addizionale al Contratto 28 luglio 1886 per la concessione delle strade ferrate secondarie della Sardegna, relativo ad una variante alla linea Macomer-Bosa;

Schema di Convenzione per regolare l'attraversamento di una linea elettrica della Società Conti con la nuova deviazione di Ossona della tramvia Milano-Castano;

Schema di Convenzione per concessione alla Società Elettricità Alta Italia di attraversare con conduttura elettrica la tramvia Torino-Poirino;

Domanda del sig. Mora per l'impianto di un binario di raccordo fra la sua cava di calcare e la stazione di Marzolara della tramvia Parma-Marzolara;

Verbale d'accordi fra l'Amministrazione delle ferrovie di Stato, il Consorzio per la ferrovia Arezzo-Sinalunga e la Società l'Ausiliare per regolare le modalità d'innesto della nuova linea nelle due stazioni esterne delle ferrovie di Stato;

Tipi di materiale rotabile per le tramvie elettriche Comensi;

Nuovo tipo di automotrice per la tramvia Lucca-Pescia-Monsummano.

---

**Consiglio Generale del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 15 ottobre u. s., vennero approvate le seguenti proposte:

Domanda della Deputazione provinciale di Ascoli Piceno per aumento della sovvenzione governativa ammessa per la concessione della ferrovia Ascoli-Antrodoco e Rieti-Passo Corese e per modificazioni allo schema di Convenzione-Capitolato per la concessione stessa;

Domanda per aumento del sussidio governativo ammesso per la concessione della ferrovia Molfetta-Terlizzi-Ruvo;

Modificazioni allo schema di Convenzione-Capitolato per la concessione della ferrovia Mantova-Peschiera;

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia Rieti-Avezzano;

Modificazioni allo schema di Convenzione-Capitolato per la concessione della ferrovia Piove-Adria;

Domanda per la concessione sussidiata della ferrovia Aquila-Capitignano;

Esame preliminare del progetto di massima allegato alla domanda di concessione della ferrovia Vasto-Boiano.

## BIBLIOGRAFIA

*Ing. Nestore Giovene - Raccordo con elementi obbligati nei tracciati ferroviari - Napoli, 1911.*

L'Autore, Ingegnere nelle Ferrovie dello Stato, ha presentato in questa sua monografia una serie di problemi circa i raccordi speciali occorrenti nella esecuzione o modificazioni d'impianti ferroviari. Egli nella soluzione di tali problemi, ha fatto riferimento a due rettifili e al vertice della poligonale d'asse ch' essi determinano, ed ha prescelto, nei casi in cui un'infinità di coppie di archi risolvono il problema, quella soluzione che rende possibile l'adottare un unico sovralzamento della rotaia esterna in corrispondenza dei due archi stessi.

Con tali condizioni l'Autore tratta i raccordi con punti di tangenza obbligati; con una o più rette limiti; con uno o più punti intermedi obbligati; di due rettifili con una stazione intermedia.

Non sempre è nuovo tutto ciò che si trova riunito in questo studio; però dobbiamo convenire che parecchie soluzioni sono condotte con metodi eleganti e precisi, che dimostrano nell'egregio Autore cultura scientifica e tecnica non comune. F. A.

Digitized by Google

***

*Piemonte. — Un volume, 135 pag., 356 fig., una carta geografica. Guida edita a cura della Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato Italiano. - Roma, 1911.*

La Direzione Generale delle Ferrovie dello Stato ha colto l'occasione dell'Esposizione Internazionale di Torino, ove essa partecipa con una ben riuscita mostra (1), per la pubblicazione di un'altra *guida regionale*, destinata a far conoscere le bellezze artistiche custodite nei palazzi, nelle chiese, nei castelli dell'industre e patriottico Piemonte.

Nelle 130 pagine di testo della guida, riuscita non inferiore a quelle che la precedettero, nelle 356 nitide figure che la illustrano, Michele Oro, alla cui attività devesi anche il *Piemonte*, descrive, con animo d'artista, tutte le traccie della romanità imperiale, tutti i tesori d'arte che il medioevo ha profuso nelle cattedrali solenni, nei turridi castelli e nei santuari celebri ove lo spirito gode nell'ammirazione delle bellezze naturali ed artistiche insieme, tutti i notevoli centri turistici, le stazioni climatiche, le immacolate altezze delle Alpi.

G. P.

***

*Annuario dei trasporti di G. Franceschi - 1 vol. 800 pagine - Milano, 1911.*

Anche quest'anno si è pubblicato l'*Annuario* diviso in dodici parti: 1. Servizi dei trasporti del Ministero dei Lavori pubblici; 2. Ferrovie dello Stato, organizzazione dei servizi sulle Ferrovie dello Stato, Amministrazione, Direzione, Uffici, Officine, ecc., coi relativi dati, nome dei funzionari addettivi, ecc.; 3. Stazioni e scali italiani delle Ferrovie dello Stato, Secondarie, Tramvie, Autovie e Navigazioni coi servizi e impiegati di ciascuna, coi dati relativi ai servizi di dogana, con quelli degli stabilimenti aventi binario raccordato colla stazione o scalo ed altre utili notizie ed informazioni; 4. Ferrovie secondarie, dati tecnici e amministrativi per ciascuna linea, Consiglio d'Amministrazione, funzionari, servizi e tariffe (raccolta unica e difficile a farsi); 5. Tramvie come le Ferrovie; 6 e 6. Autovie e Navigazioni, come sopra; 8. Legislazione in materia di Ferrovie, Tramvie, Autovie, uscita nel 1910 e 1911; 9. Massime di Giurisprudenza in materie di trasporti, uscite nel 1910; 10. Ferrovie estere in servizio cumulativo con quelle italiane, dati e informazioni diverse; 11. Fornitori e Costruttori di materiale per Ferrovie, Tramvie, Autovie e Navigazioni; 12. Pubblicità, notizie e informazioni diverse.

Il volume è di circa 800 pagine, fortemente legato. Ogni materia è stampata su carta di colore diverso, per facilitarne l'esame e le ricerche.

L'*Annuario* è interessantissimo ed è necessario per tutti coloro che per una ragione qualsiasi hanno rapporti di affari e di interessi con le industrie dei trasporti.

***

*Chemins de fer funiculaires - Transports aériens, par A. Levy-Lambert - Paris Gauthier - Villars Impr. - 526 pag., 213 fig. - Prix: 15 frs.*

E' la seconda edizione dell'opera dell'Ing. Levy-Lambert già uscita cogli stessi tipi e facente parte della « Encyclopédie des Travaux Publics » fondata dal Lechalas e già nota per ricchezza di volumi importanti nella tecnica delle costruzioni e dei trasporti.

Il volume che abbiamo sott'occhio è una ricca raccolta di dati, notizie e colcoli di tutti i tipi di impianti per trasporti funicolari terrestri od aerei ripartiti ordinariamente a seconda dei diversi tipi di impianto e cioè: *a*) funicolari con macchina fissa e veicoli a movimento alternativo; *b*) funicolari a contropeso d'acqua; *c*) funicolari a cavo senza fine; *d*) funcolari aeree a cavo portante.

Dopo una larga esposizione dei principi teorici su cui ciascun tipo di funicolare è basato, l'A., dà la descrizione di quasi tutti gli impianti più importanti e più recenti, delle rispettive macchine motrici, e dei piani stradali, fermandosi specialmente sui provvedimenti costruttivi speciali di maggiore importanta, come ponti e viadotti in rampa od in curva.

Ciascun capitolo comprende inoltre lo studio della trasmissione e il calcolo del cavo citando risultati di prove ed esperienze ufficiali eseguite sui cavi nuovi ed usati delle diverse funicolari descritte.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 14, p. 213.

Hanno pure speciale importanza in ciascun capitolo la descrizione del materiale mobile e la descrizione e lo studio dei diversi sistemi di frenatura con particolare riguardo ai freni automatici e di sicurezza circa i quali sono riportati importanti elementi desunti da prove pratiche di funzionamento direttamente eseguite nei singoli impianti.

Finalmente, per ciascun tipo di funicolare, e con riferimento ai diversi impianti descritti, l'A., riporta numerosi dati e importanti elementi relativi alle spese d'impianto e di esercizio specialmente interessati per chi abbia a porsi un qualsiasi nuovo problema di impianto di una funicolare.

Completano il volume numerose tabelle numeriche relativi a dati comparativi di esercizio di funicolari diverse, a pesi e dimenzioni di fili e funi metalliche, a prove di resistenza di cavi ecc. nonchè un ricco elenco bibliografico delle opere che trattano lo stesso argomento.

Ing. E. P.

***

*Norman R. Corke — Walker's Carnet a feuillets amovibles poni Ingénieurs — Edit. John Walker e C. London — fr. 16.*

Il testo di questo Carnet è costituito da 50 pagine contenenti le principali tabelle e formole occorrenti ad ogni momento all'Ingegnere e cioè: aritmetica e geografia, fisica, calore, macchine, trasmissione, meccanica, termodinamica, elettricità ecc. riassunte in modo organico ma assolutamente succinto.

Lo scopo della pubblicazione è però quello di dar modo all'Ingegnere di completare il proprio Carnet con tutte quelle memorie, annotazioni e registrazioni che specialmente e singolarmente lo interessano utilizzando i fogli aggiunti. La rilegatura tanto per questi fogli quanto per quelli del testo a stampa è fatta con appacchio meccanico ad anelli apribili per modo che i fogli stessi possono essere ricambiati o sostituiti quante volte si voglia così da ridurre caso per caso il volume del Carnet al minimo conservandovi solo quei fogli di cui si prevede il bisogno.

L'anzidetta comodità e la rilegatura elegante in pelle con tasche interne ne fanno un *vade-mecum* comodo e pratico che può acquistare per ciascuno che se ne serva un'importante valore tecnico affatto personale.

Ing. E. P.

## GIURISPRUDENZA

**Citazione d'appalto a Ditta commerciale** - *Contratto di trasporto - Operazioni doganali - Prescrizioni.*

È valida la citazione d'appello notificata a Ditta commerciale, senza designazione della persona fisica che la rappresenta, come tale costituitasi nel giudizio di primo grado e designata in sentenza.

Le operazioni di Dogana non costituendo che una conseguenza ed una condizione del contratto di trasporto, rientrano nel disposto dell'art. 146 delle Tariffe e perciò l'azione intesa al rimborso di multa e tasse per omessa verifica doganale è soggetta alla prescrizione semestrale.

Cassazzione Firenze. - Ud. 9 marzo 1911 - Ferrovie dello Stato contro Ditta Parisi. - Est. Tognoli.

**Perenzione del giudizio** - *Appello da sentenza incidentale - Ammissibilità - Citazione in garanzia - Continenza di causa - Clausola - Compromissoria - Inapplicabilità.*

È in dubbio il diritto della parte che si ritiene lesa da una sentenza pronunciata in un giudizio di poi caduto in perenzione, di insorgere contro la stessa, per non vedere pregiudicate le sue ragioni dal passaggio in giudicato della sentenza medesima, che sia stata notificata dopo verificatasi la perenzione.

Le convenzioni per le quali si deroga alla giurisdizione ordinaria non hanno valore in rapporto alla chiamata in garanzia proposta durante la vertenza della causa principale.

Tribunale di Ravenna in grado di appello - 11 aprile 1911 - Società Itatiana Industria Zuccheri contro Ferrovie dello Stato e Randi (non comparso).

Digitized by Google

**Personale** – *Provvedimento disciplinare – Incompetenza dell' Autorità giudiziaria.* (Art. 57 legge 7 luglio 1907, n° 429).

L'Autorità giudiziaria è incompetente a decidere, anche ai fini del risarcimento del danno, sulla legittimità dei provvedimenti disciplinari presi dall'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato a carico dei propri dipendenti.

Tribunale di Roma - (2ª Sez.) 12-24 aprile 1911 - Follieri contro Ferrovie dello Stato.

**Personale** – *Infortuni sul lavoro - Operai dipendenti da Ditte appaltatrici – Applicabilità della legge speciale.* (Art. 32 testo unico 3 gennaio 1904, n° 51).

Non può considerarsi quale terzo, cui si renda applicabile il diritto comune, l'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, la quale abbia dato in appalto determinati lavori, ed abbia trasferito l'appaltatore l'obbligo di assicurare i propri operai.

Pertanto nel caso di infortunio toccato ad un operaio alla dipendenza dell'appaltatore la responsabilità civile dell'Amministrazione ferroviaria è subordinata alle condizioni di cui all'art. 32 L. 1, e cioè alla esistenza di una sentenza penale, per reato d'azione pubblica, a carico di coloro che essa Amministrazione ha preposto alla direzione e sorveglianza del lavoro.

Cassazione di Torino, 27 maggio 1911 – Ferrovie dello Stato contro Sabini.

**Personale.** - *Collocamento in quiescenza – Impugnativa dei certificati rilasciati dai sanitari dell'Amministrazione.*

Per giudicare della legittimità del provvedimento di esonero, ai fini del risarcimento del danno, è necessario riportarsi all'epoca in cui il provvedimento stesso fu preso. Il certificato sanitario che forma il fondamento di siffatto provvedimento ha la sua piena attendibilità quando è confermato da circostanze di fatto ineccepibili; nè una perizia giudiziale è atta a distruggere tale attendibilità, potendo essa accertare lo stato *attuale* di salute dell' interessato e non già quello all'epoca del preso provvedimento e che in proseguo di tempo può essersi favorevolmente modificato.

Tribunale S. Maria Capua Vetere - Udienza 26 aprile-9 maggio 1911 - Piantadosi contro Ferrovie dello Stato.

**Tasse di sosta** – *Partita di merce – Scarico interrotto – Mezzi sufficienti – Pluralità di contratti di trasporto.*

La disposizione dell'art. 117 lett. m delle Tariffe ferroviarie, all. D. alla legge 27 aprile 1885, per la quale non è dovuto diritto di sosta quando una partita di merce non possa essere ritirata per intero prima della scadenza del termine utile, purchè l'asportazione si continui senza interruzione e con mezzi sufficienti, non è applicabile che alla partita di merci costituita da più di una spedizione.

Corte d'Appello, di Brescia. – Ud. del 21 febbraio 1911 – Ferrovie dello Stato contro Fabbrica Concimi Chimici. – Est. Caboli.

# PARTE UFFICIALE

## Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

ROMA – 70, Via delle Muratte – ROMA

### Verbale della riunione della giuria del Concorso internazionale per l' agganciamento vagoni, tenutasi a Milano via Nirone 21, il 17 settembre 1911, ore 14.

Sono presenti alla riunione l'on. Montù *presidente*; Groppi, Maternini, Monacelli, Motta, Pallerini, *membri*.

Ha scusato la propria assenza il Segretario Betteloni delegando il Presidente a rappresentarlo ed al quale aveva comunicato le proprie vedute.

Funge da segretario l' ing. Maternini.

Il Presidente comunica e legge il verbale compilato dalla Commissione delle prove, riguardante il comportamento in servizio dei tre apparecchi stati ammessi alle prove d'esercizio e riguardante anche lo stato dei medesimi ad esperimento ultimato; egli apre quindi la discussione per le deliberazioni della Giuria.

Monacelli ritiene che la Commissione delle prove abbia ecceduto al proprio compito coll' ultima parte della sua relazione esprimendo in essa un giudizio sul valore relativo dei vari apparecchi, egli aggiunge che tale giudizio è inoltre incompleto perchè non tiene conto delle risultanze delle prove meccaniche e di quelle di traziono.

Montù, quale membro della Commissione delle prove, dichiara anzitutto che questa non ha inteso di dare un giudizio sul merito degli apparecchi provati, ma di riassumere i risultati delle prove d'esercizio eseguite e concludere pel loro significato; queste conclusioni non infirmano i risultati delle prove meccaniche e di quelle di stazioni sui quali la Giuria si è già pronunciata.

La Giuria prende pertanto in esame i risultati delle prove d'esercizio e le osservazioni su di essi, quali sono riferiti dalla Commissione delle prove, completandoli coi risultati delle prove preliminari e coi rilievi personali dei membri della Giuria stessa. Indi essa passa ad un' ampia discussione sopra tali elementi, nel corso della quale è stato messo in special rilievo dai partecipanti alla discussione quanto segue, coll'avvertenza che per brevità sarà indicato semplicemente col n. 1 il progetto Pavia-Casalis già designato pel 1° premio, col n. 2 il progetto pure Pavia-Casalis designato pel 2° premio e col n. 3 il progetto G. Breda.

a) *Peso degli apparecchi.* – L'apparecchio, di cui il progetto n. 1, pesa circa kg. 120, per ciascuna testata di veicolo tutto compreso colla manovra pure compresa; quella di cui al progetto n. 2 circa kg. 280 esclusi l'asta ed il castelletto centrale di trazione ed i rinforzi al telaio, il n. 3 circa kg. 300 pure esclusi l'asta, il castelletto ed i rinforzi. L'apparecchio atttuale a tenditore Surth (gancio, tenditore, sottogancio ed accessori) pesa circa kg. 70 per testata; l'aumento del peso morto non è quindi trascurabile in nessun caso, pur essendo minore l'apparecchio n. 1 se si tien conto che nei casi n. 2 e 3 alla soppressione dei respingenti va contrapposto il rinforzo del telaio.

b) *Applicabilità ai veicoli esistenti.* – Per l'applicazione ai veicoli esistenti degli apparecchi n. 2 e 3 si richiedono importanti modificazioni al loro telaio, onde riportare sulle fiancate gli sforzi di compressione del treno che gli apparecchi trasmettono secondo la stessa asse centrale di trazione, e ciò perchè la struttura a lungaroni laterali dei veicoli europei non si presta bene alla repulsione. L'apparecchio n. 1 non richiede invece alcun rinforzo al telaio essendo di sola trazione e lasciando quindi in funzione i compresi respingenti.

c) *Manutenzione e riparazione.* – L' apparecchio n. 1 è di struttura semplice e di facile manutenzione, è facilmente accessibile in ogni sua parte, facilmente smontabile e rimontabile e ricambiabile in ogni suo organo. Il n. 2 è di struttura complessa poco accessibile nelle sue parti, non facile a smontare e rimontare, nè facile ad eseguire le sostituzioni dei pezzi; si richiede in generale in caso di avarie la sostituzione completa dell' intero apparecchio di attacco per essere poi riparato a parte. Il n. 3 è di struttura semplice, ma richiede lavorazione quasi di precisione; facilissimo a smontare e rimontare in qualsiasi parte.

Tutte e tre gli apparecchi richiedono per il regolare funzionamento maggior cura che i tenditori comuni.

d) *Organi e dispositivi speciali per il funzionamento nel periodo transitorio.* – L'apparecchio n. 1 è definitivo, non ha organi speciali per il periodo transitorio; esso permette son'altro l'attacco diretto cogli apparecchi usuali, però coll'avvertenza, nel periodo transitorio che è il tenditore normale che deve passare sul gancio dell'automatico e non la maglia di questo sul gancio normale; ove si facesse il contrario ne deriverebbero inconvenienti agli organi di attacco e difficoltà speciali per lo sganciamento.

L'apparecchio n. 2 comporta il periodo transitorio un tenditore centrale a vite per l'agganciamento principale ed un sotto gancio con maglia per l'attacco di riserva; comporta pure di conservare i respingenti laterali applicandoli anche ai veicoli nuovi; richiede che il respingente centrale sporga dalla traversa di testa del veicolo un po' più dei respingenti normali aumentando così alquanto la distanza fra veicoli. Si osserva che, nel periodo transitorio è il tenditore speciale che deve passare sul gancio normale, non è possibile il viceversa, e tale manovra è anche più malcomoda che coi tenditori comuni, si osserva inoltre che l'attacco di riserva si trova sensibilmente più in basso dell' asse normale di trazione onde si ha un tiro alquanto obliquo.

Cessato il periodo transitorio si potranno sopprimere tenditore, sotto gancio e respingenti laterali, però, salvo importanti modifiche all' apparecchio automatico, non sarà possibile ridurre la distanza fra i veicoli all'attuale o meno come sarebbe desiderabile.

L'apparecchio n. 3, comporta per il periodo transitorio un gancio, centrale un po' diverso dal normale per l' attacco principale ed una

Digitized by Google

maglia con due lunghi anelli per l'attacco di riserva, comporta di fare la testa dell'attacco automatico totalmente girevole intorno a detto gancio, provvedendola di nottolino e di altri organi provvisori per tenerla sollevata, e comporta inoltre di conservare i respingenti laterali come pel n. 2; richiede esso pure di aumentare la distanza fra i veicoli in misura anche molto più notevole che pel n. 2 per far posto conveniente agli snodi dell'apparecchio. Si osserva che nel periodo transitorio l'apparecchio abbassato e l'attacco si deve fare passando il tenditore normale sul gancio dell'automatico, non viceversa perchè non si potrebbe più eseguire l'attacco di riposo Cessato il periodo transitorio si potranno sopprimere i respingenti laterali, il gancio, la maglia e gli altri accessori e si potrà modificare l'apparecchio automatico snodato riducendolo più corto e più leggero o sostituirlo con altro studiato all'uopo, portando così la distanza fra i respingenti a quella attuale o meno. Si può anche sopprimere il castelletto di trazione profittando delle molle di repulsione come si osserva sul carro a due attacchi presentato alle prove.

Questo ultimo vantaggio si può per tanto conseguire anche coll'apparecchio n. 2.

e) *Osservanza degli spazi liberi per l' agganciamento a mano nel periodo transitorio* – Tutti tre gli apparecchi rispondono alla condizione di lasciare fra essi ed i respingenti laterali il richiesto spazio libero per il personale addetto all'agganciamento, tuttavia l' apparecchio n. 2 avendo il disco del respingente centrale piuttosto largo ed ingombrante richiede speciale attenzione nella manovra del tenditore pendente dal mezzo del disco stesso. Anche l'apparecchio n. 3 richiede una certa attenzione non solo per l'abbassamento della testa automatica che è piuttosto pesante, ma anche nell'eseguire l'attacco col tenditore comune, perchè essa oscillando ed essendo lunga può toccare le gambe della persona. Non è però difficile di impedirne le oscillazioni fissandola con una catenella al veicolo.

f) *Possibilità di eseguire con stabilità l'accoppiamento dei mantici di intercomunicazione e delle condotte dei freni continui.* – Tutti tre gli apparecchi nello stato in cui sono applicati, non permettono la libera manovra di accoppiamento degli attuali mantici di intercomunicazione, essi necessitano qualche modificazione. L'apparecchio n. 1 tuttavia non sembra richiedere che un abbassamento delle guide del maglione, quelli n. 2 e 3 richiedono più importanti modificazioni a meno di modificare fortemente la parte inferiore dei quadri dei mantici o di applicare gli apparecchi in piano più basso dell'attuale piano di trazione. Gli stessi apparecchi 2 e 3 presentano pure qualche difficoltà per l'accoppiamento delle condotte attuali del freno Westinghouse perchè le teste di queste possono poggiare sull'orlo di quelli e sganciarsi.

Qualche membro della Giura ritiene che l'apparecchio n 3 è però suscettibile, con piccola variante, di essere adattato per ottenere anche l'accoppiamento automatico delle condotture del freno Westingouse e del riscaldamento a vapore. Altri esprime a questo riguardo parecchi dubbii in dipendenza delle usure e conseguenti perdite di ermeticità dei fluidi.

g) *Applicabilità degli apparecchi a veicoli a carrelli.* – L'apparecchio n. 1 ha il contrappeso dell'albero di regolazione che discende sotto il piano superiore dei carrelli specialmente sulle carrozze, esso potrebbe in date condizioni construttive ostacolarne il movimento. Anche il n. 3 può presentare lo stesso inconveniente colle leve dell'albero di comando del catenaccio. I ripieghi per ovviare a questo inconveniente non sono indicati, ma non sono difficili.

h) *Resistenza agli sforzi di trazione e di compressione.* – L'apparecchio n. 1 si è rotto nelle prove meccaniche a 60 tonn. (la maglia presentava una dissaldatura per circa 1/4); il n. 2 ha resistito allo di 57 tonn. oltre il quale venne sospesa la prova per rottura di un attacco alla macchina, il n. 3 ha resistito allo sforzo di 75 tonn.; gli apparecchi 2 e 3 hanno resistito soddisfacentemente alle prove d'urto. però al n. 2 si è fessa la custodia ciò che non ha per altro importanza. Il n. 1 non appare egualmente proporzionato in tutte le sue parti, alcune potrebbero essere alleggerite quando non si voglia invece rinforzare le altre prendendo per base la resistenza desiderata di 75 tonn.

i) *Possibilità di eseguire l' accoppiamento a veicoli fermi ed a respingenti accostati essendo gli apparecchi automatici disarmati.* – (Non è questa una condizione richiesta dal programma, ma può avere utilità per la speditezza delle manovre). Si danno due casi:

1° - gli apparecchi si trovano disposti per l'attacco transitorio. Con nessuno dei tre sistemi è possibile armare i due apparecchi automatici affacciati ed effettuare con questi l'accoppiamento nemmeno a mano. Non si può neppure eseguire l'agganciamento cogli organi per l'attacco transitorio salvo nel n. 2 in cui può essere eseguito l'attacco con un sottogancio di riserva. Per eseguire l'accoppiamento si devono prima scostare i veicoli.

2° - gli apparecchi si trovano disposti per il funzionamento definitivo, ma sono in posizione folle cioè per manovre a spinta. Il n. 3 permette di rendere stabile l'accoppiamento girando semplicemente l'albero che fa avanzare il catenaccio, il n. 2 richiede di comprimere alquanto i respingenti prima di eseguire la manovra della leva o dell'albero che rende stabile l'accoppiamento; col n. 1 la stabilità dell'accoppiamento è possibile, perchè essendo il primo gradino del bocciuolo regolato per l'attacco senza urto in curva, ossia per il semplice contatto dei respingenti, liberando il contrappeso il bocciuolo fissa col primo gradino il gancio: la compressione dei respingenti è poi necessaria per ottenere la tensione. Contemporaneamente il maglione resta liberato e precipita nel gancio di riserva.

j) *Direzione de tiro.* – Sono da considerarsi due casi:

1° – Ad attacco automatico stabilito: l'apparecchio n. 1 presenta sempre il tiro principale in direzione un pò' obliqua nel piano verticale assiale, perchè il gancio girevole è eccentrico appunto per dar luogo alla messa intensione automatica; l'obliquità però è molto lieve; il tiro dell'attacco di riserva quando entra in funzione è assiale; il n. 2 ha due attacchi paralleli entrambi nel piano orizzontale di trazione e che fanno di riserva l'uno all'altro, quindi in caso di rottura dell'uno di essi l'altro non riesce più centrale; il n. 3 ha pure due attacchi laterali, ma strettamente congiunti fra loro e che fanno pure l'uno di riserva all'altro.

k) *Rispondenza alle condizioni tecniche del concorso.* – (Art. 5 del programma). Tutti tre gli apparecchi soddisfano alle condizioni sostanziali del concorso, salvo per quanto si riferisce alle osservazioni seguenti:

1° – riguardo allo spazio libero, punto *a*) dell'art. 5, gli apparecchi vi soddisfano, occorre però siano usate le avvertenze di cui al punto *e*) del presente verbale;

2° – riguardo all'attacco di riserva, punto *b*) dell'art. 5, tutti tre gli apparecchi hanno un attacco di riserva, però non vi è la possibilità di eseguire intero attacco di riserva quando avvenisse la rottura dell'attacco principale come si può fare cogli apparecchi di agganciamento normale;

3° – riguardo alla promiscuità d'uso col materiale normale in servizio cumulativo ( punto *c* dell'art. 5) non esistono ostacoli al riguardo (vedere anche punti *d* ed *e*) del presente verbale), è però necessario che il personale sia istruito sul modo di eseguire l'attacco transitorio. Queste istruzioni sono molto semplici e quasi intuitive nell'apparecchio n. 2, sono meno semplici e meno intuitive nell'apparecchio n. 3 e meno intuitive ancora nell'apparecchio n. 1; in quest'ultimo però si ha il vantaggio che è possibile fare lo sganciamento automatico anche nel periodo transitorio pur usando il tenditore comune;

4° – riguardo alla condizione del non maggior pericolo per l'agganciamento transitorio in confronto del normale (punto $c_2$ dell'art. 5) come appare dal punto *e*) del presente verbale vi soddisfa imperfettamente l'apparecchio n. 3 e meno ancora il n 2;

5° – riguardo alla condizione che gli apparecchi aggancino stabilmente urtando anche leggermente i vagoni uno contro l'altro senza impedirne il movimento con zeppe o simili, punto *d*) dell'art. 5, vi soddisfano tutti tre gli apparecchi;

6° – riguardo alla condizione di render possibile e facile l'agganciamento senza introdursi fra i veicoli (punto $d_1$), essa è soddisfatta da tutti tre gli apparecchi tanto per l'attacco principale che per la riserva;

7° – riguardo alla condizione del facile sganciamento dal di fuori dei respingenti (punto $d_2$ dell'art. 5) il n. 1 vi soddisfa imperfettamente; essendosi in alcuni casi praticamente trovato difficoltà a riuscirvi stando semplicemente appoggiati alla custodia del respingente per tirare la maniglia (difficoltà eliminabile con lieve modificazione alla maniglia stessa); lo sgancio però può farsi anche coll'apparecchio in tensione; i n. 2 e 3 non presentano difficoltà quando sono in composizione, ma sono un po' duri quando sono in forte tensione;

8° – dal punto di vista delle manovre a spinta (punto $d_4$) e del funzionamento in curva e in dislivello (punto e dell'art. 5) i tre apparecchi sono soddisfacenti, però il n. 3 presenta qualche difficoltà all'agganciamento quando si trovi un pò consumato e quindi anche presumibilmente in alcune condizioni speciali di dislivello;

9° – dal punto di vista della robustezza (punti *f*) ed *h* dell'art. 5); i tre apparecchi si possono ritenere equivalenti considerato che l'eventuale rinforzo di alcune parti per avvicinarsi alle condizioni tecniche di massima resistenza dell'apparecchio non portano ad influire sulle caratteristiche di funzionamento;

Digitized by Google

10° – riguardo alla condizione che non possa avvenire distacco per disattenzione o per malizia senza rendere il distacco facilmente riconoscibile anche a distanza dall'esterno e da ambo i lati del treno (punto g) gli apparecchi 2 e 3 vi rispondono bene per la posizione determinata del manubrio dell'alberetto di comando del nottolino del catenaccio, manubri ben visibili per ciascun fianco del veicolo; nell'apparecchio n. 1 secondo la disposizione sperimentata la leva di comando essendo applicata sotto il respingente non è visibile a distanza onde difficilmente, salvo portarsi in testa del veicolo, si può accorgersi se l'apparecchio sia sganciato o no;

11° – riguardo alla condizione di soddisfare alle esigenze dell'esistenza delle condotte dei freni, mantici di intercumunicazione ecc., di cui al punto i) dell'art. 5, l'apparecchio n. 1 si avvicina meglio degli altri due al requisito richiesto senza però soddisfarvi completamente, come del resto è indicato al punto f) del presente verbale;

12° - riguardo alle condizioni di facile montatura e ricambio di cui al punto j) dell'art. 5, vi soddisfano bene gli apparecchi 1 e 3 meno il n. 2 come è indicato al punto c) del presente verbale;

i) *Modo di comportarsi in servizio.* – L'apparecchio n. 1 negli 8 mesi di servizio prestato non ha presentato per sè alcun serio inconveniente; i pochi inconvenienti ritrovati sono da attribuirsi ad inesperienza del personale addetto all'agganciamento ed a difetti locali di materia. Si è però avuta una leggera distorsione di una maglia grande e non può negarsi che non è ancora del tutto escluso il caso che le maglie incontrandosi alle volte di punta diano luogo a deformazioni che rendano irregolare il successivo funzionamento dell'apparecchio. Fu esaminata con particolare attenzione un caso di sganciamento in servizio del n. 1 durante la corsa si è riconosciuto essere essenzialmente dovuto a distacco di una parte del tallone del gancio girevole ed a smussamento dei gradini dell'albero di tiro non regolarmente temperati; le circostanze in cui il fatto è avvenuto hanno quindi carattere di accidentalità; è stata rilevata in tale occasione l'efficacia dell'attacco di riserva che non si è sciolto. Ripetute le prove si ottenne soltanto il passaggio dalla 3ª alla 1ª posizione di tiro, ma non più lo sganciamento.

L'apparecchio n. 2 non ha del pari presentato seri inconvenienti nello stesso periodo di tempo, salvo la rottura accidentale di una maglia e un caso di difficoltà di agganciamento a grippatura per imperfetta tempera. L'apparecchio n. 3 per essere troppo preciso nella sua costruzione ha presentato più volte difficoltà di agganciamento per gelo, per troppa o deficiente lubrificazione, per sudiciume ed ultimamente anche per logoramento di alcune parti, epperò è a notare che, qualora mancasse la precisa finitura di costruzione, avverrebbero continui scuotimenti in marcia. In complesso i pochi inconvenienti avvenuti in servizio sono ritenuti eliminabilili con una migliore costruzione dei pezzi, la loro entità appare compatibile colle esigenze pratiche di esercizio per i primi due e meno per il terzo.

Gli apparecchi n. 2 e 3 appaiono piuttosto rispondenti ad applicazioni per materiale già a repulsione centrale come sarebbe il caso di di reti isolate o di linee a scartamento ridotto, il n. 2 però pecca per dimensioni ingombranti così da presentarsi meno adatto pel materiale attuale nel periodo transitorio. Il n. 1 è il più appropriato alle esigenze di servizio per la sua semplicità e per il suo adattamento alle concondizioni del materiale a respingenti laterali.

* * *

Dopo tale discussione la Giuria passa a decidere sulle modalità per addivenire alla premiazione.

Su proposta dell'ing. Greppi, si stabilisce di mettere anzitutto in votazione per ordine le due mozioni seguenti:

I. – V'è alcuno dei tre apparecchi sperimentati che risponda inintegralmente e catecoricamente alle condizioni enorme del programma di concorso? Risposta di no all'unanimità

II. – Per accordare il premio si ritiene di dover pretendere che gli apparecchi soddisfino integralmente e catecoricamente a tutte le prescrizioni e condizioni del concorso, oppure si può accontentarsi di una rispondenza sostanziale? – Si conviene che il voto *sì* sia per la pregiudiziale ed il voto *no* per la subordinata. - Risposero sì Greppi e Monacelli, risposero no Montù, Motta, Pallerini, Maternini.

Risultando quindi approvata la mozione subordinata viene messa in votazione la seguente mozione:

III. – Dei tre progetti risponde in modo sostanziale alle condizioni del concorso quello indicato col n. 1.

(Willemin)? – risposta sì all'unanimità;
id. quello n. 2? – sì a maggioranza;
id. quello n. 3? – sì a maggioranza.

Viene quindi proceduto alla votazione per la classificazione in ordine di merito dei tre apparecchi e a maggioranza risultano classificati in ordine decrescente di merito primo il n. 1, secondo il n. 2 e terzo il n. 3.

A questo punto, prima di passare a deliberare sulla premiazione, l'ing. Greppi osserva, pregando sia inserito a verbale, che il verdetto della Giuria, visto il voto dato alle mozioni prima e seconda, viene ad ispirarsi ad un concetto di relatività, e cioè non si intenderà colla premiazione di affermare di aver trovato apparecchi che rispondano in modo perfetto sia a tutte le condizioni del problema, sia a tutte le esigenze della pratica, ma si intenderà designare apparecchi che, soddisfacendo sostanzialmente alle condizioni previste, sono ritenuti i migliori fra quelli presentati al concorso. Nei riguardi poi della sanzione data dall'esperimento pratico, la portata del giudizio della Giuria resta necessariamente ristretto a quel tanto che era possibile di dedurre da una prova assai limitata e per numero di veicoli impiegati e per durata.

Non venendo sollevate altre osservazioni, la Giuria dopo tale elaborata discussione e sulla base della relazione della Commissione delle prove e delle relazioni sui risultati di tutte le altre prove precedenti, aggiudica definitivamente il primo al progetto Pavia-Casalis designato col n 1 (Willemin). Circa il secondo premio per un complesso di considerazioni non potendo affermare in modo assoluto la superiorità dell'uno rispetto all'altro e dall'altra parte dopo la risposta data al quesito II non travando giusto che l'uno o l'altro degli altri due progetti (Pavia-Casalis 2° e G. Breda) siano esclusi da premio, la Giuria fa normale proposta all'onorevole Commissione esecutiva onde a parziale modificazione degli articoli 12 e 14 del programma di concorso il secondo premio in danaro venga diviso in parti eguali fra i signori progettisti Paria-Casalis e Giovanni Breda e venga assegnato ai primi la medaglia predestinata dal Ministero dei Lavori pubblici ed il sig. Giovanni Breda quella data dal Ministero di Agricoltura.

*Il Presidente*
CARLO MONTÙ

*per il Segretario*
F. MATERNINI

**Domande di ammissione di nuovi Soci.**

Sono pervenute le seguenti domande di ammissione a Socio:

| Soci proposti | Soci proponenti |
|---|---|
| 1° Biadego Ing. Comm. Giov. Batt., Roma | Lanino e Salvi |
| 2° Mazzaroli Ing. G. B., Roma . . . | Id Id. |
| 3° Giretti Ing. Marco, Roma . . . . | Id Id. |
| 4° Donati Ing. Alfredo, Roma. . . . | Id Id. |
| 5° Guerritore Ing. Marino, Napoli . . | Renda e Carelli |
| 6° Mascini Ing. Alessandro, Foligno . | Primavera e Fiorelli |
| 7° Martignoni Ing. Pietro, Sciacca . - | Agnello e Salvi |
| 8° Cunico Ing. Arturo, Bologna . . . | Selleri E. e Vacchi C. |
| 9° Galletto Ing. Angelo, Bologna . . | Id. id. |
| 10° Lombardo Mangano Ing. Giuseppe, Sciacca . . . . . . . . . . | Agnello e Salvi |
| 11° Giannoni Ing. Giacinto, Sapri. . . | Lanino e Salvi |
| 12° Terranova Ing. Giovanni, Roma . . | Id. Id. |
| 13° De Stefani Ing. Lino, Ferrara . . | Id Id. |
| 14° Ryolo Ing. Domenico, Palermo . . | Genuardi e Salvi |
| 15° Catalano Ing. Giuseppe, Palermo . | Id. Id. |
| 16° Soragni Ing. Tullo, Brescia . . . | Lanino e Salvi |
| 17° Doux Ing. Comm. Edoardo, Roma . | Dore e Salvi |
| 18° Doux Ing. Agostino, Napoli . . . | Dore e Salvi |
| 19° Montuschi Ing. Carlo, Roma . . . | Canonico e Salvi |

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
GIULIO PASQUALI, *Redattore responsabile.*

Roma – Stab. Tipo-Litografico del Genio civile – Via dei Genovesi, 12.

Digitized by Google

# POLDIHÜTTE MILANO

**Studio e Deposito: Via Principe Umberto N. 14**

ACCIAIERIE AL CROGIUOLO

**Acciaierie Martin-Siemens - Forgie - Laminatoj - Trafilerie - Laminatoi a freddo**

**Fabbrica di Proiettili e Materiale da Guerra**

FABBRICA DI MOLLE

**ACCIAJ PER UTENSILI di ogni qualità per la lavorazione dei metalli e del legno**

Acciaj RAPID marche " MAXIMUM „ e " OOOx „ di elevatissimo rendimento - Acciaj per utensili da Tornio, Pialla, Strozzatrici, Frese, Trapani (qualità speciali per la lavorazione di materiali durissimi).

ACCIAJ PER FRESE in barre e dischi forgiati e ricotti.

Acciaj per punte ad elica, Maschi Alesatori, Cuscinetti da filettare (Fornitori delle più importanti fabbriche di punte ad elica Nazionali Estere) Acciaj per Punzoni, Buttaruole, Scalpelli, Lame da cesoie, Tagliuoli, Martelli, Mazze, Seghe, per Fustelle.

Acciai EXTRA TENACE DURO e EXTRA TENACE DOLCE per matrici e stampi a freddo e a caldo - ACCIAJ PER LIME. ACCIAJ PER ACCIAIARIE E ACCIAJ SALDABILI - ACCIAJ PER MOLLE DI QUALSIASI GENERE.

MOLLE DI QUALSIASI TIPO

a Balestra, a Bavolo, ad Elica per veicoli ferroviari e tramviari, ecc.

PEZZI FUCINATI E STAMPATI

Masselli per costruzione di locomotive in acciaio al crogiuolo e Martin-Siemens.

GRANDI LAME DA CESOIE FINITE

FILO DI ACCIAIO TRAFILATO PER TUTTI GLI USI

La " Poldihütte „ garantisce la fornitura di qualità d'acciaio assolutamente corrispondenti all'uso dietro indicazione di questo.

---

# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria — Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-13 e 62-98**

**Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:**

**5 Diplomi d'Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
**Medaglia d'Oro**
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**CINQUE GRANDI PREMI**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. Internaz. Torino 1911**
**FUORI CONCORSO**
**Membro della Giuria**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO
D'OGNI QUALITÀ

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano).

I nuovi impianti furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo bene, ma rapidamente qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate. L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

**LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO** è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

**Materiale rotabile.** Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

**Materiale fisso.** Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

**Materiale per ponti e tettoie.** Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

SOCIETA' ANONIMA (Sede in Livorno)
Ing. CARLO BASSOLI
Stabilimenti in Livorno (Toscana) e Lecco (Lombardia)

CATENE con traversino, e catene a maglia cortissima di qualunque dimensione per marina, ferrovie, miniere ecc., di altissima resistenza.

Banco di prova di 100.000 kg., lungo 80 m., il solo esistente in Italia nell'industria privata

Direzione ed Amministrazione: LIVORNO

CATENE

TELEFONO 168

ING. NICOLA ROMEO & C°.

Uffici - 35 Foro Bonaparte
TELEFONO 28-61

MILANO
Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione
TELEFONO 52-95

COMPRESSORI D'ARIA
di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI
ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI
a mano ad avanzamento automatico
ROTATIVI

IMPIANTI COMPLETI di perforazione
A VAPORE

SONDE

FONDAZIONI PNEUMATICHE

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

1500 HP. DI COMPRESSORI

150 PERFORATRICI

E MARTELLI PERFORATORI

per le gallerie della direttissima

ROMA - NAPOLI

PERFORAZIONE

AD ARIA COMPRESSA

delle gallerie

del LOETSCHBERG

Rappresentanza Generale esclusiva della INGERSOLL-RAND Co.
LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla PERFORAZIONE
in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo Telegr.
BALDWIN - Philadelphia

Agenti generali: SANDERS & Co., 110, Cannon Street - London E C.

Indirizzo Telegr. SANDERS, London
Uff. Tecnico a Parigi: Mr. LAWFORD H. FRY Rue de la Victoire

LOCOMOTIVE
a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione
PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE
Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI
500 North Broad Street — PHILADELPHIA, Pa. U. S. A.

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 22

ROMA - 40, Via Volturno.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

16 novembre 1911.


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* —
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino

*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Fiorenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Dore - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti - Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA"

*Presidente*: Comm. Ing. Piero Lucca
SENATORE DEL REGNO

*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.

Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd.
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C.° L.TD. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L.TD.
Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

Agente per l'Italia: EMILIO CLAVARINO - GENOVA
33, Portici XX Settembre

## Cinghie per Trasmissioni

Telegrammi: BALATA-Milano

TELEFONO 24-69

**Wanner & C.o**
MILANO

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

## WAGGON-FABRIK A. G.
UERDINGEN (Rhin)

**Materiale rotabile**
per
**ferrovie e tramvie**

## HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.
VORMALS GEORG EGESTORFF
NAHNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE — MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.

Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

## BERLINER MASCHINENBAU
AKTIEN-GESELLSCHAFT
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

ESPOSIZIONE DI MILANO 1906
Fuori concorso, membro della Giuria Internazionale
ESPOSIZIONE DI BRUXELLES 1910
GRAND PRIX
ESPOSIZIONE DI BUENOS-AIRES 1910
GRAN PREMIO

Locomotiva a vapore surriscaldato, per treni diretti, della ferrovia da Rosario a Puerto-Belgrano (Argentina)

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.

## Rotaie Titanium
La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

MANGANESITE
Ing. C. CARLONI, Milano
proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
Manifatture Martiny, Milano, concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

GRIGLIA — CARLONI — BREVETTATA

Migliaia di applicazioni con brillante successo.
Sbarre composte indeformabili.
Elementi oscillanti.

Manifatture MARTINY - MILANO - Concessionarie

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla Manganesite che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto può chiamarsi guarnizione sovrana.
*Società del gas di Brescia*


Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "OTTO"
**MILANO — Via Padova, 15 — MILANO**

**MOTORI** brevetto
"DIESEL"
per la utilizzazione di olii minerali
e residui di petrolio a basso prezzo

**Da 16 a 1000 cavalli**

IMPIANTI A GAS POVERO AD ASPIRAZIONE

ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI TORINO
FUORI CONCORSO
MEMB O DELLA GIURIA SUPERIORE
MEDAGLIA D'ORO
del Ministero d'Agricoltura, Industria, e Commercio

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

# BROOK, HIRST & C°. Ldt., - Chester (Inghilterra)

**Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano**

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso. Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA 16 novembre 1911. N. 22.

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 10, Via Volturno - Roma - Tel. 12-91.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia**: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero**: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell'*Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



## SULLE COSTRUZIONI METALLICHE FERROVIARIE ED IN PARTICOLARE SULLA LORO MANUTENZIONE

(*Continuazione: vedere n. 16, 17, 18 e 21 1911*)

### VIII.

Ora è interessante entrare in merito ad un altro argomento: la suddivisione del lavoro è sempre proficua? La mia risposta è negativa, ma pure con ciò non intendo trovarmi in contraddizione con l'opinione che fin qui ho sostenuto sulla necessità della specializzazione nella materia delle costruzioni metalliche.

Io voglio chiedermi con quelle parole soltanto questo: l'ingegnere progettista deve limitarsi per tutta la sua carriera a non fare che progetti, senza partecipare ai collaudi dei materiali, alla loro lavorazione, alla costruzione e montatura delle opere ed alla loro manutenzione?

Analoghi limiti dovranno porsi all'ingegnere collaudatore, il quale non dovrebbe che eseguire collaudi per diventarvi sapiente maestro? Così all'ingegnere costruttore, al montatore, a quello incaricato della manutenzione, e via discorrendo?

La suddivisione del lavoro non deve andare fino al frazionamento minuto delle mansioni in operazioni elementari; si tratta di definire i limiti di interpretazione nel significato della parola « suddivisione ».

L'ingegnere cosciente delle costruzioni metalliche tale non può essere che quando in sè riunisca tutte le migliori doti del progettista, del collaudatore, del costruttore, del montatore e dell'ispettore di mantenimento.

Soltanto dopo molti anni che egli abbia passato attraverso a tutte queste mansioni, coordinando tutte le idee acquisite nella pratica delle medesime e amalgamandole nella formazione di un criterio sintetico, allora soltanto potrà venire addetto partitamente all'una od all'altra delle mansioni, nelle quali tutte egli avrà temprato la sua esperienza, od allora soltanto potrà trovarsi adatto per la fiducia di un posto direttivo nella partita che riguarda lo studio, la costruzione e la manutenzione delle opere metalliche.

La suddivisione del lavoro deve avvenire in un campo più caratteristico, fra l'ingegnere della pietra e quello del ferro; ed ancora si potrà distinguere l'ingegnere dell'armamento e quello del cemento armato ed altre distinzioni potranno continuarsi, quando le competenze non siano l'una all'altra connesse così da impedire l'eccellenza in una quando manchi la collaborazione dell'altra.

Ma quanta estensione di materia, di cognizioni in ciascuno dei campi caratteristici! Quanto cammino da percorrere nella teoria e nella pratica!

Dannosa sarebbe ancora quella suddivisione, la quale obbligasse l'uno a non curarsi, per esempio, che della compilazione dei progetti, l'altro che della calcolazione delle frecce d'inflessione, ovvero incaricasse l'uno del calcolo delle sole travate, l'altro del calcolo delle sole tettoie, sistema non adatto certamente per la miglior formazione del personale tecnico delle costruzioni metalliche.

Ma quando per un nuovo ponte metallico l'ingegnere del ferro studia il progetto della travata e l'ingegnere della pietra studia le pile e le spalle murarie e le relative fondazioni, io plaudo al metodo della suddivisione del lavoro, quale ha avuto sanzione di lunga e sapiente pratica presso l'Adriatica.

È stato detto a proposito del disastro del ponte sul Saint-Laurent a Québec dalla Commissione d'inchiesta nominata dal Governo del Canadà: « Fu un errore della Québec Bridge C° di non « avere nominato, al posto di ingegnere in capo, direttore dei la« vori di montaggio, *uno specialista sperimentato*; da là si spiega « l'inefficacia del controllo esercitato su tutti i lavori eseguiti. « Mr. Szlapka che ha concepito il disegno e determinato le dimen« sioni delle membrature inferiori (fra cui si trovava la nefasta « A-9-L, che cagionò il disastro con la sua rottura per inflessione « laterale) non aveva alcuna esperienza pratica del cantiere; egli « era entrato negli uffici di disegno della Phoenix Bridge C° di« rettamente sortendo da una scuola tecnica e ne era divenuto il « capo, in meno di sei anni, ivi facendo tutta la sua carriera, di « più di vent'anni, senza prendere parte ai lavori dei cantieri ».

L'impressione generale prodotta dalla lettura del rapporto dalle suddetta Commissione d'inchiesta si è che il metodo americano non soltanto concepisca costruzioni troppo leggere ed ardite, ma che abbia una confidenza esagerata nel rigore delle formule e non tenga abbastanza conto dell'*esperienza pratica*. « Ad aggravare « questi difetti (sono parole dell'ing. G. Dupont (1) si spinge la « divisione del lavoro al suo estremo limite ossia — si fabbrica il « ponte invece di costruirlo; — infatti ciascun ingegnere, ciascun « impiegato, ciascun operaio, nel riparto che l'occupa, ignora com« pletamente ciò che avviene negli altri riparti. Se una circostanza « fortuita si produce, tutti sono ignoranti di ciò che non rientra nelle « loro attribuzioni, o rifiutano di fare alcunchè ne sorta; ne ri« sulta uno sparpagliamento della responsabilità e l'impossibilità « assoluta di trovare il vero colpevole in caso di accidente ».

Questa è appunto la specializzazione contro cui deve proclamarsi la più santa crociata.

Ma giacchè ho accennato più sopra al ponte di Blackwell, aggiungerò l'opinione che, a proposito degli inconvenienti succedutisi nella compilazione e nel rimaneggiamento del progetto relativo, espresse l'ing. Alfred Jacobson (2): « Non c'è motivo per questo

(1) V. « Le Génie Civil » t. LII, n. 23, p. 393 (4 aprile 1908).
(2) V. « Le Génie Civil » t. LIV, n. 8, p. 132 (26 dicembre 1908).

Digitized by Google

« di condannare il principio della concezione ardita e leggera delle « costruzioni americane Però è indispensabile determinare con « precisione, con un regolamento pubblico, i limiti massimi cui il « metallo deve lavorare e di scegliere tali limiti assai bassi, af- « finchè affidino di una sicurezza completa; è indispensabile anche « che *una amministrazione competente eserciti un controllo severo* e « si assicuri che questo regolamento sia osservato ».

Parole d'oro, che si collegano bene al concetto della necessità che abbiamo noi di mettere ogni cura per ricostituire e poi conservare, lontana da ogni eventuale attacco corroditore di mutabili idee, siffatta competenza e siffatto ente di controllo tecnico.

Nè voglio tacere di un altro punto interessantissimo che non sempre, anzi, meglio dirò, quasi mai, è stato considerato nelle sue conseguenze gravi ed illimitate provenienti dalla negligenza di applicazione.

È noto che le travate costrutte *ex novo* vengono lavorate e montate in opera da Case industriali specialiste o, per la montatura sola, consegnate a Ditte addestrate a questo speciale lavoro e fornite di tutti i materiali appropriati per impalcature e di tutti i meccanismi occorrenti per l'unione dei pezzi e pei vari.

Ora per operazioni simili oggidì difficilmente, benchè sia tutt'altro che escluso, possono avvenire confusioni di pezzi, perchè in generale opportunamente e chiaramente contraddistinti da marche di riferimento ben preciso, od inconvenienti di montatura o di vari, perchè le responsabilità della Casa costruttrice e le corrispondenti penalità sono contrattualmente troppo ben determinate per queste eventualità per non affidare, nel maggior numero dei casi, delle più accurate precauzioni da parte della Casa medesima; ciò che non solleva, però, l'Amministrazione interessata dall'obbligo di vigilare anche per conto proprio, non per mezzo di operai o capi tecnici dalla coltura specifica troppo elementare, ma per mezzo di ingegneri specializzati, vigilanti sul posto e coadiuvati da applicati tecnici provetti provenienti da scuole industriali, od altrimenti impratichiti.

Ma il punto che ho chiamato interessantissimo è quello che si riferisce ai lavori di rinforzo delle travate in opera.

Questi lavori sono molto, troppo sovente affidati a Case di varia importanza in base a progetti studiati dall'Amministrazione interessata, lasciandosi la direzione dei lavori a personale inferiore più o meno o nulla tecnico, senza la guida costante di un esperto ingegnere. Una visita saltuaria di quest'ultimo sui lavori,quando ciò pure avvenisse, perchè in generale non avviene, varrà a chiarire un dubbio che gli venga per avventura comunicato dal subalterno approfittante all'uopo dell'occasione dello incontro fortuito con l'ingegnere, ma ogni altro errore, ogni altra inesattezza a colpo d'occhio non appariscente e verificatasi durante il lavoro del giorno per giorno e dell'ora per ora, rimarrà pur sempre all'ingegnere ignota.

È cosa saputa che i rafforzamenti di importanti travate venivano anni fa eseguiti senza preoccuparsi di sostenere in uno o più punti le travi principali indebolite dalle successive schiodature di membrature appartenenti alle travi medesime, senza che nei calcoli del rinforzo si fosse tenuto il debito conto del peso morto che rimaneva a gravare tutta la parte vecchia della sezione, cosicchè le travi non venivano più a ricevere in definitiva alcun beneficio di sollievo dalle parti nuove aggiunte a rinforzo, per quanto riguardava la trazione di lavoro dovuta al peso morto. O se sostegni furono messi, ciò si fece senza la preoccupazione successiva di assicurarsi con continuità e precisione del loro funzionamento al pieno scopo pel quale erano stati previsti, e tutto questo spiega la ragione per la quale in livellazioni posteriori si rilevarono frecce permanenti di notevole ed anche notevolissimo rilievo, lasciando perplessi sulla convenienza di continuare a permettere la permanenza in opera di costruzioni in cui gli sforzi delle travi principali, sia per flessione, sia per taglio, potevano avere valori ben differenti da quelli dati dai calcoli di un rinforzo idealmente tecnico.

Pierre A. Zahariade nella relazione presentata al più volte sopracitato Congresso Ferroviario internazionale tenutosi a Berna nel 1910 circa la quistione del rafforzamento dei ponti metallici in rapporto all'aumento del peso delle locomotive e della velocità nei treni (per la parte riguardante la Bulgaria, la Rumania, la Serbia e la Turchia) (1) così si esprimeva in merito al sistema di rinforzo con sostegno dell'opera metallica su impalcature capaci di sopportare i pesi dell'opera medesima in corso di rinforzo ed insieme dei sovraccarichi transitanti: « Ce système exige une at- « tention extreme et continue pour prévenir le dénivellements pos- « sible des poutres et l'incertitude qui en résulterait en ce qui « concerne le travail du métal.

« Il faut donc procéder à des nivellements fréquents et vérifier « minutieusement les calages avant et après le passage de chaque « train et les resserrer au besoin, ce qui complique énormément « la surveillance des travaux ».

E' strano che in epoche anche abbastanza recenti non tutti gli uffici tecnici si siano preoccupati di dar il giusto peso alle esigenze pratiche delle opere di grande rinforzo e sarebbe grave che oggidì si ricadesse negli stessi errori. Bisogna credere che allora si avessero ingegneri dirigenti, anche negli uffici specializzati ignari completamente della pratica delle costruzioni metalliche, benchè esperti nei sistemi di calcolo anche più perfezionati; in questa idea mi conferma il fatto che per molti anni in alcuni uffici tecnici non si usava eseguire il collaudo visuale e minuto dei materiali metallici prima di permetterne la lavorazione: tutto si limitava alle barrette per le prove di trazione, a qualche prova di piegatura e di lavorazione a freddo ed a caldo ed alla constazione dei pesi unitari, affidandosi completamente all'onestà, sempre ammessa, delle Ditte, in riguardo alla perfetta laminazione del materiale della fornitura ed alla utilizzazione del materiale corrispondente alla qualità provata invece che di altro che a quello si fosse potuto eventualmente sostituire.

Abbiamo avuto anche or ora, ed abbiamo, in corso dei grandi interessantissimi lavori di rafforzamento: erano, sono sorvegliati da ingegneri specializzati in modo continuo, od almeno almeno sufficientemente saltuario? ovvero si sono applicati gli antichi sistemi? Tutto induce a credere che si sia provveduto in ogni caso all'applicazione rigorosa di siffatto criterio di sorveglianza e che ciò sia stato e sia la norma costante dell'Amministrazione.

## IX.

Ho già fatto cenno dell'esperimento che si è creduto di attuare per affidare alle ditte private lo studio dei progetti delle costruzioni metalliche, limitando alla revisione il lavoro degli uffici tecnici ferroviari.

Del principio che si plasma in questo esperimento non è stato sentito alcun bisogno nel nostro Servizio centrale delle costruzioni, dove un ben organizzato ufficio di specialisti con pochi mezzi sa far fronte al cumulo grande di progetti di travate e di coperture, ed inoltre a tutti i collaudi visuali e minuti dei materiali metallici relativi, nonchè all'assistenza delle grandi opere in costruzione ed ai collaudi delle opere finite.

Ed è veramente debito d'onore affermare che alla fin fine anche quella larva di ufficio delle costruzioni metalliche, aggregato al Servizio centrale del mantenimento, sortito dai ruderi dell'analogo ufficio dell'Adriatica, porta ben alto il nome ereditato, se, ad onta di ogni contrarietà, ha potuto fin qui, tutto da sè, senza il concorso, salvo piccole eccezioni, dei Compartimenti, lanciare progetti di travate per somme di centinaia di migliaia di lire, dei quali la massima parte studiati in dettaglio o sufficientemente determinati, ed ha potuto inoltre far fronte alla totalità dei collaudi dei materiali relativi.

Ma non solo: nei primi due o tre anni dell'Esercizio di Stato ha voluto persistere nella consuetudine delle ispezioni periodiche visuali delle travate, scoprendo magagne di imprevista entità, provvedendo direttamente alle riparazioni, adibendovi proprio, esperto personale ed impiantando all'uopo, dove maggiore apparve il bisogno, cioè in Calabria, una ben attrezzata officina.

Anche qui la pratica collegata alla teoria ha avuto l'effetto di creare il pronto criterio dei bisogni nelle loro diverse categorie e dei mezzi più appropriati per soddisfare ad essi: quell'officina di Reggio Calabria, che tanto utile tornò anche in occasione del disastro del terremoto del 1908, non si sarebbe costituita se lo ispettore dei ponti che nel 1907 la promosse si fosse attardato nelle richieste delle preventive approvazioni burocratiche. Si videro i bisogni, si videro i pericoli e si operò; s'era intravisto che in quelle inospiti ed eccentriche regioni pei lavori di natura così speciale quali sono le grandi riparazioni di travate metalliche, da condursi a treno corrente e, per soprappiù, sotto la pressione dell'urgenza, era fuori di luogo pensare di rimettersi all'industria

(1) V. « Bulletin de l'Association du Congrès International des Chemins de Fer » 1910, n. 8.

Digitized by Google

privata, ma occorreva impiantare un cantiere stabile nel centro della località: i lavori furono intrapresi da una squadra di avventizi assoldati sotto la direzione di un provetto capo squadra già appartenente alle squadre operai dei ponti in ferro della Amministrazione Adriatica.

A riguardo di questa necessità di ricorrere a metodi diversi dai consueti per determinate regioni mi corre alla memoria quanto scrisse l'Ing. O. Jacquinot [1] per la Francia sulle condizioni economiche dei grandi cantieri di lavori pubblici in provincia, abbenchè si tratti ivi di argomento molto più vasto: « Anche in « Francia vanno deserte molte gare in provincia (per esempio « per costruzioni di strade, inghiaiamenti, ecc.). Bisognerà stu- « diare i progetti in modo che la maggior parte di mano d'opera « sia portata in officina e non sul cantiere e portare al massimo « l'uso delle macchine.

« Per l'esecuzione di un grande lavoro pubblico, lontano dalle « grandi città, lo Stato avrà talvolta interesse a stabilire una sta- « zione centrale provvisoria o definitiva di distribuzione di forza « elettrica e a dare a nolo agli imprenditori un'attrezzatura che « essi non potrebbero procurarsi per una sola impresa ».

Quantunque, ripeto, l'argomento si libri in campo più vasto, tuttavia il principio è il medesimo che vale per la manutenzione di quelle remote nostre opere metalliche.

Questa divagazione io ho creduto di dover fare per aggiungere un altro anello alla catena del ragionamento col quale intendo dimostrare quante vedute pratiche, quante particolarità di esperienza occorrano per costituire un forte elemento tecnico per la specializzazione che ne interessa; mentre ogni risultato verrebbe compromesso qualora l'ingegnere dei ponti fosse ridotto all'ufficio di semplice revisore di progetti, urtandosi in tal guisa contro ogni buon concetto di convenienza morale e materiale.

La formazione dell'ispettore responsabile della migliore manutenzione delle opere metalliche verrebbe compromessa irremissibilmente, perchè sono in via assoluta inscindibili gli allenamenti nell'esercizio dei progetti, dei collaudi e delle costruzioni delle opere nuove, nonchè delle ispezioni e della vigilanza dei lavori di riparazione, di rinforzo e di manutenzione delle opere in posto, per costituire la capacità tecnica completa dell'ingegnere cui affidare la conservazione del nostro patrimonio metallico,

D'altra parte, se dinanzi a temporanei bisogni provenienti da occasionale accumulamento di lavoro, cui parve impossibile fronteggiare coi mezzi ordinari dello scarso personale tecnico specializzato rimasto a disposizione, si è creduto dover ricorrere per gli studi dei progetti agli uffici dell'industria privata, l'esperimento forzato sarebbe stato, a mio parere, molto più opportuno venisse eseguito sulle coperture metalliche anzichè sulle travate.

Infatti le coperture metalliche costituiscono la prerogativa degli stabilimenti industriali, di cui servono a coprire i cantieri, i macchinari, i magazzeni; gli ingegneri delle officine, i quali queste coperture progettano, ne vedono anche il servizio in opera, ne seguono il comportamento, ne scoprono i difetti e ne ricercano i miglioramenti, hanno famigliarità con le calcolazioni relative, con la costruzione, con la manutenzione, hanno fatto l'occhio al tipo migliore e più economico, al dettaglio più opportuno caso per caso, si trovano insomma in condizioni molto più adattate per accogliere con maggior fiducia nostra e per compiere incarichi di studii di tettoie e pensiline di quanto non possano esserlo di fronte allo studio delle travate metalliche.

*(Continua)*

Ing. M. BERNARDI.

## LA GRANDE GALLERIA DELL'APPENNINO DELLA DIRETTISSIMA BOLOGNA-FIRENZE

*(Continuazione: vedi numeri 18, e 20, 1911)*

### Sonde a rotazione brevetto Davis Calyx a tagliatori d'acciaio.

DISPOSIZIONE GENERALE DEGLI IMPIANTI. — La sostituzione di speciali tagliatori di acciaio, sia a denti che a granaglia, alle costose corone di diamanti ha valso a generalizzare molto l'uso delle sonde a rotazione per la esecuzione di sondaggi a grande profondità per l'esecuzione di alcuni dei sondaggi lungo la grande galleria dell'Appennino fra le valli del Setta e del Bisenzio.

Le sonde rappresentate nelle tavole stesse appartengono rispettivamente alle due classi:

« BF » per profondità fino a 500 metri, ed
« F » „ „ „ „ 200 „

Salvo le dimensioni, che differiscono in relazione alla maggiore potenza di ciascuna delle sonde, le relative installazioni come rilevasi dalle su citate tavole, sono costituite essenzialmente come segue:

Fig. 1. — Disposizione generale per un impianto di trivellazione mediante sonda a rotazione Davis Calyx. *Planimetria impianto di Baghede.*

Nella fig. 1 sono rappresentate le disposizioni generali ed i particolari meccanici delle due sonde a rotazione del tipo DAVIS CALYX, della Ditta Ingersoll-Rand e C.a di New-York, prescelto

[1] V. *Le Génie Civil* t. LIV - n. 2, p 22 (14 novembre 1908).

1. — *Una baracca provvisoria in legname*, nella quale, oltre ai macchinari, trovano posto pure una piccola *officina di aggiustaggio* ed un locale per il personale addetto alla sorveglianza dei lavori.

2. — *Un generatore di vapore*, che per la sonda della classe « BF » è del tipo locomobile ed ha una superficie riscaldata di

Digitized by Google

21 m²; e per la sonda della classe « F » è del tipo verticale ed ha una superficie riscaldata di 13 m² Pressione normale di lavoro circa 7 atmosfere in entrambe.

3. — *Un motore verticale* a grande velocità, munito di sensibilissimo regolatore, che per la sonda della classe « BF » ha le caratteristiche seguenti:

Forza 11 HP; numero di giri al minuto 250; diametro del cilindro 153 m/m; corsa 178 m/m;

mentre quello della classe « F » ha per caratteristiche:

Forza 7 HP; numero dei giri al minuto 250; diametro del cilindro 127 m/m; corsa 178 mm.

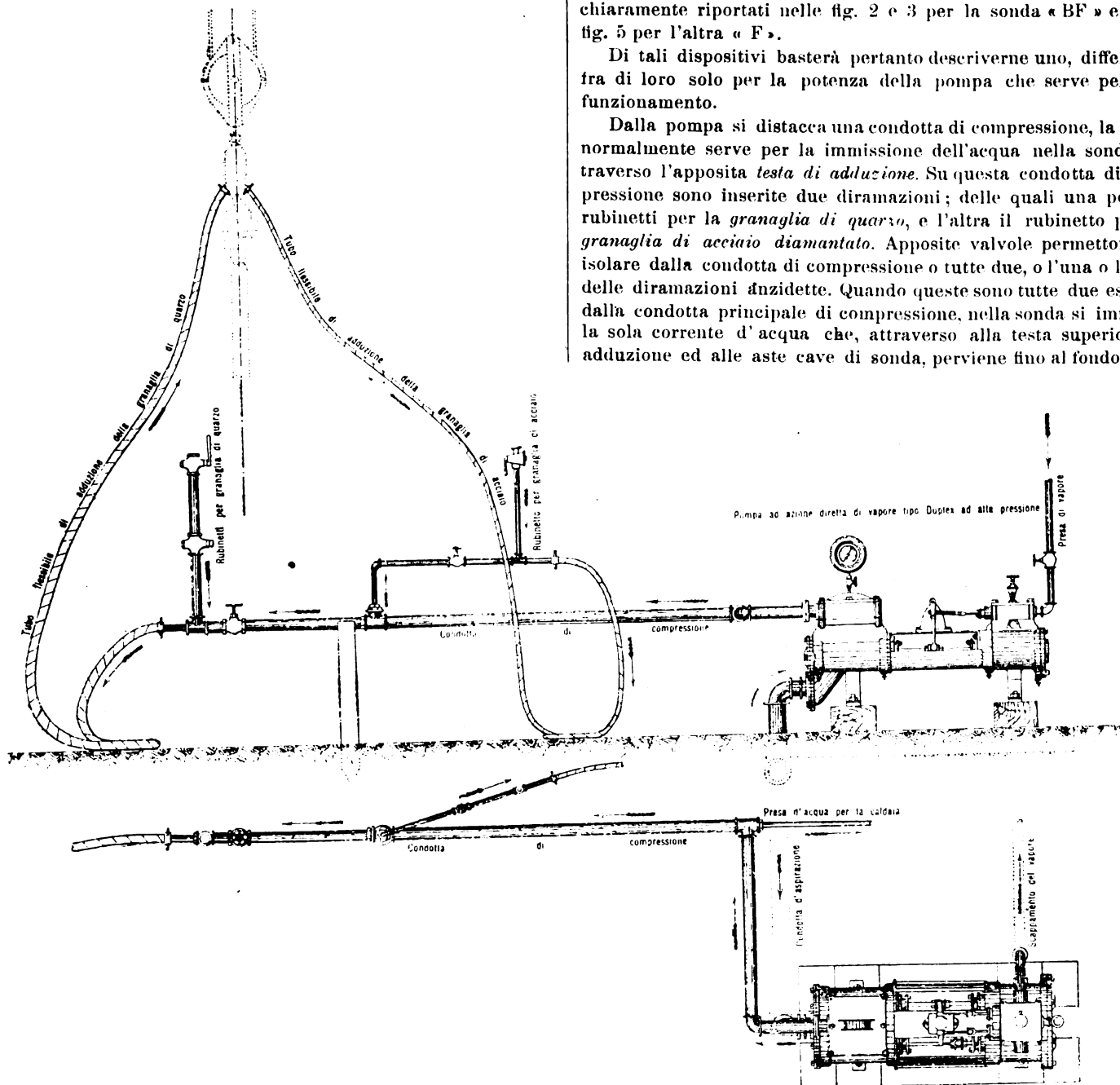



Fig. 2. — **Sonda a rotazione Davis Calyx. Dispositivo per iniezione d'acqua di granaglia di acciaio e di quarzo.** *Elevazione.*

4. — *Una pompa ad alta pressione* del tipo « Duplex » per la iniezione così dell'acqua di circolazione, che delle granaglie di quarzo e di acciajo diamantato. Le caratteristiche della pompa per la sonda della classe « BF » sono le seguenti:

Diametri dei cilindri del vapore 153 m/m e dell'acqua 102 m/m: corsa comune 153 m/m;

e quelle per la pompa della classe « F » sono invece:

Diametri dei cilindri del vapore 114 m/m e dell'acqua 76 m/m; corsa comune 102 m/m;

5. — *Un argano a frizione, del tipo a tamburo*, con leva a pedale, freno a nastro ecc. Detto argano, oltrechè per la manovra di estrazione ed introduzione degli apparecchi da sondaggio, serve pure come *apparecchio regolatore di sospensione* della sonda, affine di mantenere questa ultima a giusto contatto col fondo del foro durante il lavoro normale di perforazione.

6. — All'inizio del foro, quando cioè il peso proprio della sonda è piccolo e quindi può essere necessario di esercitare sulla medesima uno sforzo di compressione perchè possa penetrare man mano nel terreno vergine solcandolo, si adoperano gli speciali *apparecchi regolatori di pressione* di cui sono munite le sonde, così della classe « BF », che quelle della classe « F »; colla sola differenza che in queste ultime detto apparecchio fa parte integrale della stessa incastellatura del meccanismo di rotazione della sonda, mentre in quelle della classe « BF » è separatamente applicato sul basamento in legname che porta la sonda stessa.

7. — *Un dispositivo completo per la iniezione così dell'acqua che delle granaglie di quarzo e di acciaio*, i cui particolari sono chiaramente riportati nelle fig. 2 e 3 per la sonda « BF » e nella fig. 5 per l'altra « F ».

Di tali dispositivi basterà pertanto descriverne uno, differendo fra di loro solo per la potenza della pompa che serve pel loro funzionamento.

Dalla pompa si distacca una condotta di compressione, la quale normalmente serve per la immissione dell'acqua nella sonda attraverso l'apposita *testa di adduzione*. Su questa condotta di compressione sono inserite due diramazioni; delle quali una porta i rubinetti per la *granaglia di quarzo*, e l'altra il rubinetto per la *granaglia di acciaio diamantato*. Apposite valvole permettono di isolare dalla condotta di compressione o tutte due, o l'una o l'altra delle diramazioni anzidette. Quando queste sono tutte due escluse dalla condotta principale di compressione, nella sonda si immette la sola corrente d'acqua che, attraverso alla testa superiore di adduzione ed alle aste cave di sonda, perviene fino al fondo dello scavo e ne risale poi in superficie, asportando la fanghiglia proveniente dalla perforazione del terreno.

Quando invece l'una o l'altra delle due diramazioni è messa in comunicazione colla condotta di compressione, la corrente di acqua, nel passarvi davanti, trascina seco, per aspirazione, le granaglie che si avrà avuto cura di introdurre precedentemente nei relativi rubinetti e che così vengono immesse nella sonda e pervengono poi fino in fondo dello scavo, attraverso la testa di adduzione ed alle aste cave di sonda.

La testa di adduzione ha perciò, come risulta dalle fig. 3 e 4, due distinte luci di immissione; una più piccola per la granaglia di acciaio diamantato, i cui elementi sferici hanno un diametro di pochi millimetri, ed una più grande per quella di quarzo, gli elementi della quale sono sempre più grandi di quelli di acciaio. I collegamenti poi delle due luci di immissione anzi-

Digitized by Google

dette colla condotta di compressione della pompa si effettuano a mezzo di appositi tubi di gomma, i quali, per la loro flessibilità, non ostacolano comunque le manovre da farsi durante il lavoro normale di perforazione e possono seguire la sonda nel suo graduale approfondimento nel terreno che si perfora.

8 – *Gli apparecchi di propulsione del moto alla sonda*, che più semplicemente vengono denominati *apparecchi di rotazione*.

Come rilevasi dalle fig. 4 e 5, questi meccanismi, che costituiscono la parte essenziale di un macchinario a rotazione, sono di tipo ben differente fra di loro per ciascuna delle due classi di sonde « BF » ed « F » e ciò in relazione alla maggiore potenza delle prime rispetto alle seconde.

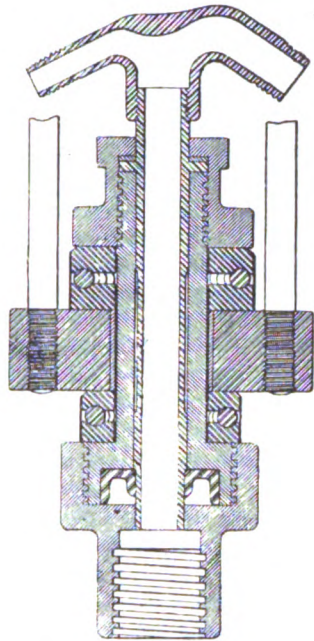



Fig. 5. — **Testa d'adduzione d'acqua della sonda Davis Colyx.** *Sezione trasversale.*

La Casa Jngersoll-Rand & C° costruisce sonde a rotazione anche più potenti di quelle della classe « BF », quali quelle delle classi A ed A-2 rispettivamente per profondità fino a 700 ed a 1000 e più metri.

Così pure si hanno sonde meno potenti di quelle F, ed un tipo adatto anche per trivellazioni a mano fino alla profondità di 50 metri circa è quello della classe « G ».

Come risulta dalla fig. 4, l'apparecchio a rotazione della classe « BF » è costituito da *un albero di trasmissione orizzontale* che, azionato direttamente dal motore a grande velocità, serve a mettere in movimento così l'*argano di manovra* che il *piatto di rotazione* della sonda. La trasmissione del moto, all'una od all'altra di queste due importanti parti del macchinario, si realizza a mezzo di due speciali *giunti*, dei quali uno *ad ingranaggio conico*, scorrevole sull'asse stesso di rotazione, serve per l'argano di manovra e l'altro a *frizione*, più potente, serve per il piatto di rotazione. Col primo giunto si comunica quindi all'argano una velocità di moto ridotta nel rapporto dei relativi ingranaggi di trasmissione, in guisa da utilizzare bene per trazione tutto lo sforzo di cui è capace il motore. E poichè anche durante il lavoro di trivellazione può occorrere che, per disincagliare la sonda da un determinato ostacolo, si debba utilizzare appunto in tale senso tutta la potenza del motore, così è possibile pure di far marciare a *piccola velocità* il piatto di rotazione della sonda per mezzo dell'argano stesso, *mediante trasmissione a catena ed ingranaggi*, come risalta dalla fig. 4.

In marcia normale di avanzamento si imprime però alla sonda un moto rotatorio più veloce, utilizzando in tal caso in velocità il

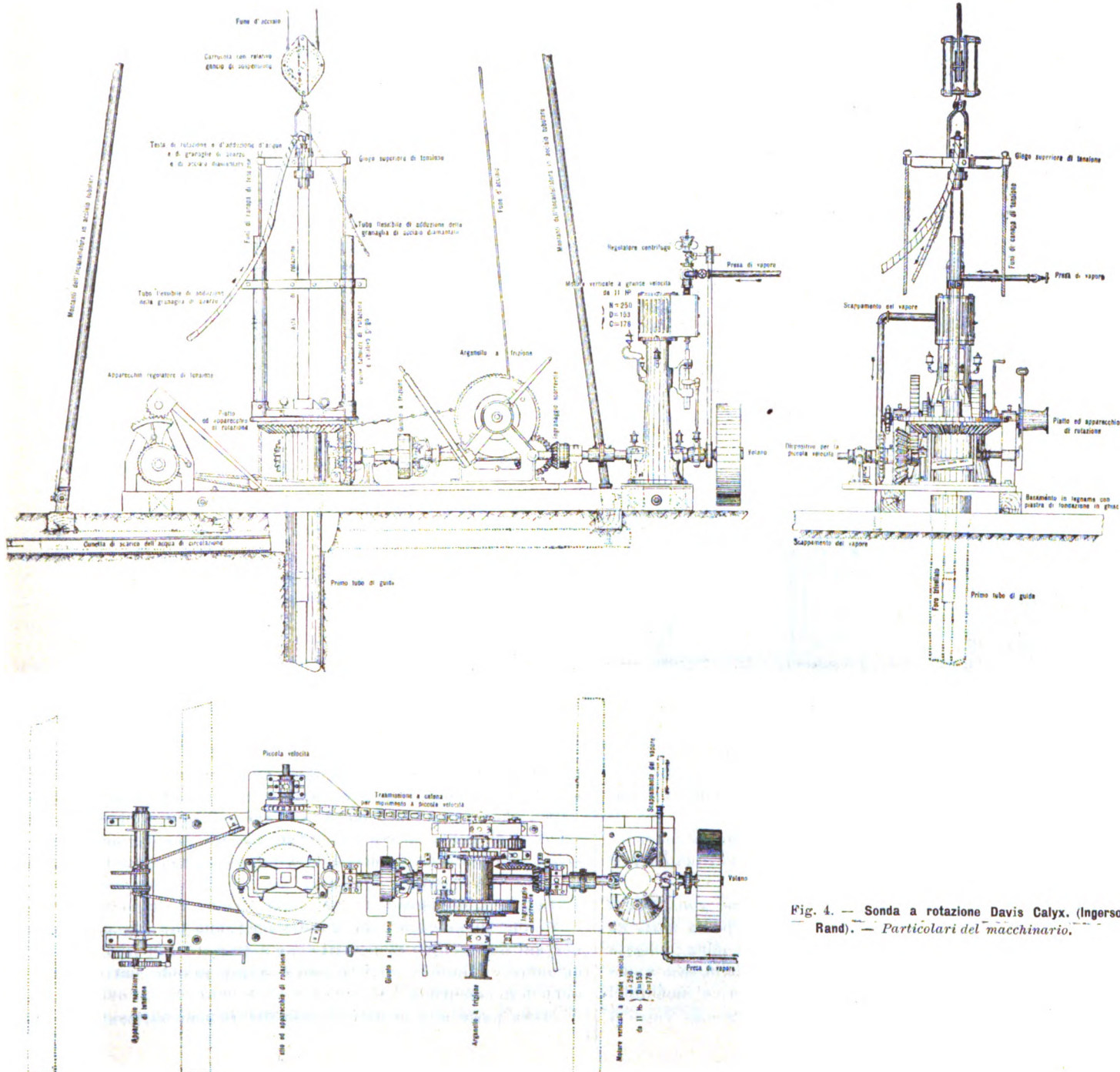



Fig. 4. — **Sonda a rotazione Davis Calyx. (Ingersol-Rand).** — *Particolari del macchinario.*

Digitized by Google

motore che la aziona, ciò che si consegue appunto colla *unione a giunto a frizione* col quale al secondo pezzo di albero, che porta la ruota conica motrice del piatto di rotazione della sonda, si comunica la velocità stessa che ha il motore. Questa velocità per altro, che è di circa 250 giri al minuto primo, viene ridotta a 120 ÷ 130 giri per effetto della trasmissione a ruote coniche, delle quali l'una è inserita sull'albero di trasmissione e l'altra forma parte integrante dello stesso piatto di rotazione. Marciando poi a piccola velocità, il numero di giri di quest'ultimo viene ridotto a 50 ÷ 60 al minuto primo. Il piatto di rotazione porta nella sua superficie superiore due robuste sedi, od orecchiette ad U, disposte simmetricamente su di uno stesso diametro, entro le quali si immette a giusto contatto la *ganascia di rotazione* della sonda, che

quale passa la *prima asta di rotazione*, che viene resa solidale, nel movimento, col suddetto manicotto per mezzo di apposite biette o risalti, le quali, penetrando in due corrispondenti scanalature longitudinali ricavate nell'asta di rotazione, guidano quest'ultima e le permettono al tempo stesso la graduale discesa durante il lavoro di trivellazione.

Anche in questo apparecchio la forza del motore si può utilizzare essenzialmente in velocità quando si lavora alla normale perforazione del suolo, e può invece utilizzarsi tutta, ove occorra, anche in solo forzo di trazione marciando in tal caso a piccola velocità, ciò che si ottiene per mezzo di apposita *trasmissione a vite perpetua* di passo calcolato per un limitato numero di giri.

9. A rendere possibili poi tutte le manovre di estrazione ed

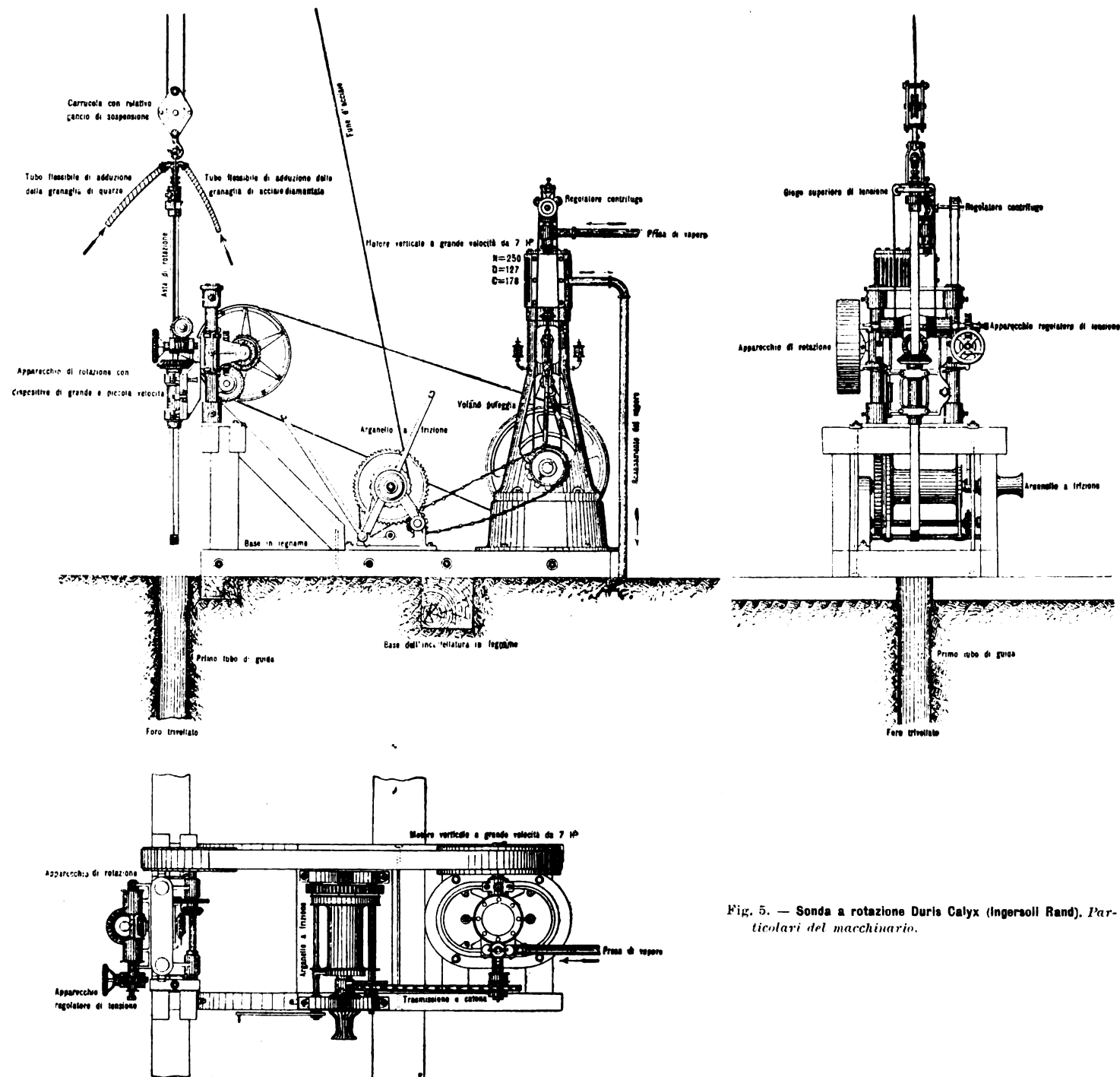



Fig. 5. — **Sonda a rotazione Duris Calyx (Ingersoll Rand).** *Particolari del macchinario.*

ha nel suo centro una luce di sezione quadrata attraverso la quale passa, con un limitato giuoco, la speciale *asta di rotazione* pur essa di sezione quadrata.

Riesce in tal modo possibile di comunicare all'asta suddetta e quindi a tutta la sonda, il moto rotatorio da cui è animato il piatto di rotazione.

Nelle sonde della classe « F » la propulsione del moto all'apparecchio di rotazione si effettua invece, come risulta dalla figura 5 mediante semplice trasmissione a cinghia dalla puleggia volano del motore verticale alla puleggia dell'apparecchio stesso di rotazione. Per mezzo poi di opportuni dispositivi a ruote dentate il moto viene trasmesso al *manicotto di rotazione* entro il

introduzione degli utensili da sondaggio, anche negli impianti a rotazione servono apposite *incastellature*, di cui quella per la sonda « BF » è costituita con tubi di acciaio collegati e controventati fra di loro ed è alta circa m. 11,60, mentre per la sonda della classe « F » si è adottata una incastellatura alta circa 10 metri e formata con legnami squadrati, sul tipo di quella della sonda FAUCK a percussione.

Con le altezze assegnate a dette incastellature si possono manovrare più utensili da trivellazione collegati fra di loro, in modo da ridurre il numero delle manovre, guadagnando così in celerità nella loro esecuzione.

Nella parte alta di dette incastellature sono collocate le *pu-*

Digitized by Google

*leggie* e la *taglia*, con rinvio a funi metalliche, per la sospensione e le manovre degli utensili da sondaggio.

SONDA E SUOI ELEMENTI. — Passando ora a parlare degli elementi che costituiscono la sonda propriamente detta, si possono anche qui distinguere come segue:

1° *gli elementi superiori*, che restano generalmente fuori del foro;

2° *le aste e relativi accoppiamenti*, che portano gli utensili da trivellazione;

3° *gli elementi inferiori*, coi quali si esegue il foro.

1° *Elementi superiori* delle sonde a rotazione. — I principali di questi elementi sono rappresentati nelle fig. 4 e 5 basterà quindi accennare solo alle loro particolarità più importanti:

*a*) Delle *teste superiori di adduzione di acqua e di granaglie* si è già parlato in antecedenza ed i loro particolari costruttivi risultano chiaramente dalle figure a Tav 16 e 19. Come vedesi, dette teste sono pressochè eguali tanto per le sonde della classe « BF » che per quelle della classe « F », e solo differiscono tal poco per le rispettive dimensioni e forme. Per permettere la rotazione delle sonde, che ad esse restano sospese, le teste stesse sono munite di appositi cuscinetti a sfere in modo da assicurare la perfetta scorrevolezza dell'apparecchio di trivellazione durante la marcia.

Attraverso dette teste passando la corrente continua di acqua per l'asportazione dei detriti di trivellazione, occorre che esse siano a perfetta tenuta; ciò che si consegue a mezzo di apposito premistoppa, il quale comprime nella relativa sede una speciale guarnizione anulare di cuoio

*b*) Alla testa di adduzione d'acqua e granaglie delle sonde della classe « F » è poi direttamente applicato anche il *giogo superiore* dell'*apparecchio di tensione* della sonda stessa; mentre nelle sonde della classe « BF » detto giogo è costituito da un apposito collare indipendente dalla testa alla quale si appoggia solo quando occorre di servirsene.

*c*) Le teste d'adduzione sono poi munite delle relative *forchette di sospensione* per l'attacco alla corda metallica dell'argano.

*d*) Come già si è detto più sopra, il movimento rotatorio viene trasmesso alla sonda per mezzo della apposita prima *asta di rotazione*, di cui nelle sonde della classe « BF » due sono i tipi, cioè una *corta* ed un'altra *lunga*: mentre nelle sonde della classe « F » l'asta di rotazione è unica. Le sezioni ed i tipi di dette aste, per le quali non è il caso di aggiungere altro a quanto già si è esposto particolarmente più sopra, risultano dalle figure già pubblicate.

A queste prime aste di rotazione si applicano poi, mediante speciali *manicotti di accoppiamento*, tutte le altre aste comuni di sonda.

*e*) Gli elementi superiori delle sonde sono, anche qui, completati coll'attrezzatura minore di manovra, come *forchette di sostegno delle aste*, *chiavi sagomate* di varie dimensioni e tipi, *strettoi* così per aste che per tubi, *apparecchi vari di attacco e di sollevamento* ecc.

2° *Aste e relativi accoppiamenti*. — La lunghezza normale delle aste nelle sonde a rotazione è di metri lineari 3, e nelle sonde della classe « BF », valendosi dell'altezza assegnata alla incastellatura, si adoperano generalmente collegate fra di loro in numero di tre in modo da costituirne, per così dire, una sola lunga circa 9 metri.

Nelle sonde della classe « F » si accoppiano invece due a due costituendone una di lunghezza complessiva di metri 6 circa.

Nel primo caso dunque le operazioni di avvitatura e di svitatura si riducono ad un terzo e nel secondo invece alla metà.

Per provvedere poi a tutte le altre esigenze che si possono presentare durante il lavoro e le manovre colla sonda, si dispone altresì di *aste più corte*, la cui lunghezza, cioè, è ridotta rispettivamente a m. 0,60 ed a m. 1,50.

Le aste delle sonde a rotazione sono in acciaio senza saldature, debitamente ringrossate all'estremità dove sono praticate le filettature, in modo che esse offrono una resistenza uniforme per tutta la loro lunghezza.

Come si è già accennato più avanti, per la natura stessa dello sforzo al quale debbono resistere, le aste di una sonda a rotazione debbono avere, a parità di altre circostanze, una sezione molto più resistente di quella delle sonde a percussione. Così, infatti, mentre le aste cave della sonda FAUCK hanno i diametri interno ed esterno rispettivamente di mm. 30 e di mm. 38, quelle della sonda « BF », atta per sondaggi ad eguale profondità di 500 metri, hanno i diametri stessi rispettivamente di mm. 38 e mm. 48,3; di guisa che il momento resistente di queste ultime è di gran lunga superiore a quello delle aste della sonda a percussione. Le aste cave adoperate per la sonda della classe « F » hanno la sezione eguale a quelle della classe « BF ».

Per tutte le operazioni di estrazione ed introduzione nel foro delle aste di sonda servono le *teste di sospensione* di cui si hanno due tipi, uno *a vite* e l'altro, più comodo, *ad anello*.

A seconda della profondità del foro, e quindi del peso complessivo delle aste ed altri utensili, che le suddette teste debbono portare, esse vengono collegate direttamente all'argano con rimando a puleggia semplice, oppure a mezzo di taglia multipla quando il peso stesso lo richieda Lavorando colla taglia naturalmente la velocità di manovra è sensibilmente ridotta.

3° *Elementi inferiori della sonda od utensili da trivellazione*. — Questi elementi inferiori della sonda sono rappresentati nella fig. 4 nella quale vennero all'uopo disegnate due sonde complete rispettivamente per fori da 8″ e da 3″ e cioè dei diametri, massimo e minimo, adoperati nei sondaggi eseguiti lungo la citata galleria dell'Appennino.

Una sonda completa, come rilevasi dalle figure anzidette, è costituita dalle quattro parti seguenti:

a) *Aste del calice*.
b) *Barra del calice*.
c) *Barra del nucleo*.
d) *Tagliatore terminale, sia a denti che a granaglia*.

All'ultima asta inferiore si collega, per mezzo di apposito *manicotto di accoppiamento*, quella del *calice*, la quale all'altra estremità è poi avvitata internamente ad un altro manicotto, il quale è munito a sua volta di due avvitature esterne, ad una delle quali, cioè a quella superiore, si collega il calice, a quella inferiore si avvita invece la barra del nucleo. A questa ultima poi si avvita inferiormente l'utensile tagliatore che può essere sia quello *a denti* brevetto « DAVIS », come l'altro a *granaglia di acciaio* diamantato che è costituito da un semplice cilindro di acciaio speciale, sulla cui parete è praticata una apposita luce, di sufficiente altezza, pel passaggio della corrente d'acqua di asportazione dei detriti di trivellazione.

L'*asta del calice* non offre nessuna particolarità; essa ha solo una sezione circolare alquanto più robusta di quella delle altre comuni aste da sonda.

Il *calice* è costituito da un tubo, e talvolta anche da una serie di tubi, di diametro sempre maggiore di quello dell'asta del calice ed eguale invece a quello della sottostante barra del nucleo.

La denominazione « *Calice* », data a questa importantissima parte della sonda, è giustificata dall'ufficio al quale è appunto destinato questo tubo che, chiuso alla sua estremità inferiore, è invece completamente aperto alla sua estremità superiore e serve appunto, come si dirà meglio in seguito parlando del funzionamento generale della sonda, a ricevere i detriti pulverolenti che provengono dalla trivellazione. Per impedire i movimenti oscillatori ai quali durante la rotazione potrebbe andare soggetto detto calice se lasciato completamente libero alla sua estremità superiore, serve l'apposito *ponticello a collare*, il quale abbraccia esattamente l'asta del calice.

Anche la *barra del nucleo* è costituita da un tubo di sezione sempre più grande di quella dell'asta del *calice* ed eguale a quella di quest'ultimo e dei sottostanti tagliatori.

Circa la funzione di questa parte di sonda si richiama quanto si è già detto dettagliatamente parlando in generale dei sistemi a rotazione; qui si aggiunge soltanto che, normalmente, di dette barre da nucleo se ne dispone di due lunghezze, distinguendosi perciò in *barre corte*, se di m. 0,60 ed in *barre lunghe* se di lunghezza, invece, di circa 4 metri. Le prime si adoperano solo in speciali casi e circostanze, mentre le lunghe si usano in lavoro normale di perforazione giacchè permettono di continuare per più ore consecutive il lavoro stesso senza dovere estrarre troppo frequentemente la sonda, con una perdita di tempo tanto più sensibile quanto maggiore è la profondità del sondaggio. Queste barre da nucleo sono costituite con ottimo acciaio di speciale composizione perchè, non nostante la loro sezione relativamente limitata, possano offrire una grande resistenza al consumo al quale esse sono esposte.

Digitized by Google

I *tagliatori* infine costituiscono la parte inferiore di tutta la sonda e con essi si procede appunto alla perforazione del terreno, isolandone un nucleo centrale che viene poi estratto incuneandolo nella barra del nucleo a mezzo della iniezione, a forte pressione, di cristalli di quarzo.

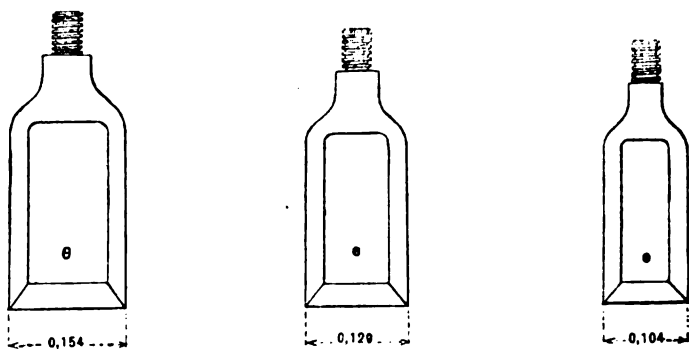



Fig. 6. — **Serie di scalpelli percuotitori.**

Impresso alla sonda il movimento di rotazione per mezzo dei meccanismi esterni superiori, antecedentemente già descritti, i due tipi di tagliatori sopraccennati funzionano in modo differente fra di loro.

In terreni teneri e di media consistenza si adoperano i *tagliatori « Davis » a denti*, costituiti pure essi con acciaio di ottima qualità e di speciale composizione.

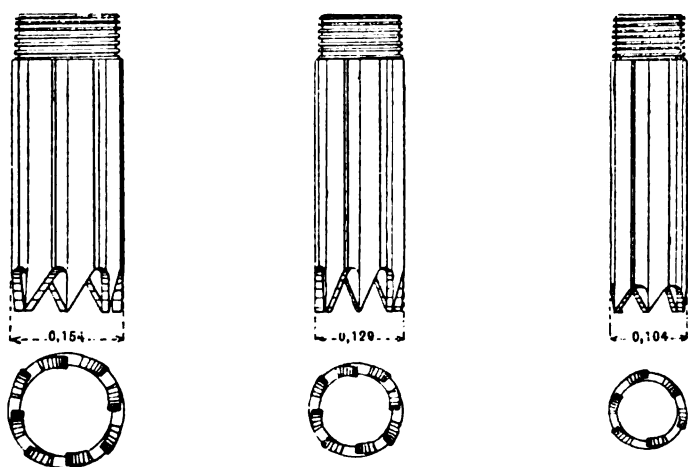



Fig. 7. — **Serie di tagliatori Davis a denti per terreni meno consistenti.**

Nel suo funzionamento un tagliatore a denti può paragonarsi ad uno scalpello a più punte che agiscono successivamente in uno stesso solco circòlare sminuzzando, piuttostochè tagliando, il terreno in piccole particelle.

Si consideri infatti un tagliatore a denti che ruoti e sia al tempo stesso premuto verso il basso per effetto o del sovrastante peso delle aste ed altri utensili da trivellazione, o per mezzo dell'apposito apparecchio di pressione, quando, come avviene in principio di un sondaggio, detto peso non sia da solo sufficiente a fare impegnare i denti del tagliatore nel terreno, che esso deve disgregare. Una volta impegnati i denti nel terreno, le aste di sonda cominciano ad essere sottoposte a sforzo di torsione e quando nelle medesime si sia immagazzinata una energia sufficiente a vincere la resistenza del terreno, quest'ultimo, nella cavità anulare che produce il tagliatore, viene di fatto disgregato dai denti in piccoli pezzi che sono spinti via, per urto, dai denti stessi; dopo di che il tagliatore può proseguire nel suo movimento di rotazione, entro la suddetta cavità anulare, finchè non si trova arrestato da un nuovo impegno dei denti medesimi nel terreno. Le aste tornano allora ad essere sollecitate da altro sforzo di torsione, nuova energia si accumula nelle medesime sino a che la resistenza del terreno è nuovamente vinta ed il tagliatore ancora una volta è forzato nel suo movimento rotatorio, incassandosi intanto lentamente nella scanalatura circolare che esso crea

In sostanza, quindi, il funzionamento del tagliatore Davis a denti non è che una continua e veloce ripartizione del processo ora esposto, e può dirsi che esso riproduce praticamente un celere lavoro simultaneo di martello e scalpello che rende possibile la disgregazione di roccie anche di una certa durezza, quale ad esempio gli schisti galestrini.

Per roccie più dure occorre invece impiegare il *tagliatore a granaglia di acciaio diamantato*, la quale ultima si ottiene suddi-

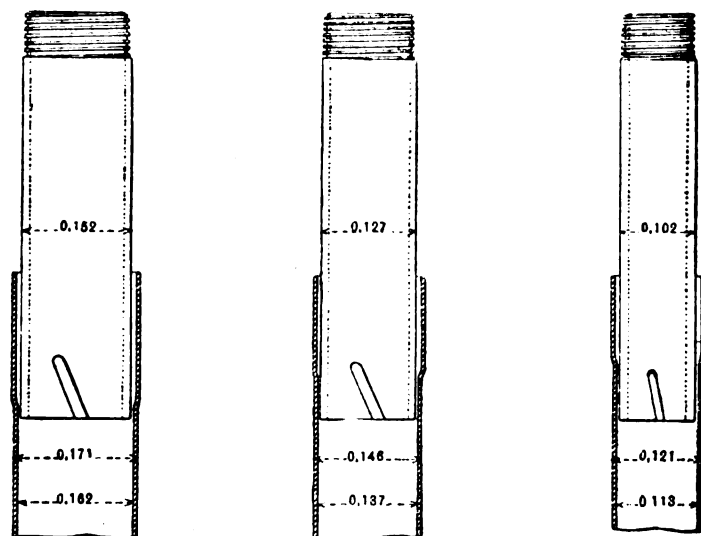



Fig. 8. — **Serie di tagliatori a granaglia di acciaio diamantato per terreni diamantati.**

videndo in piccolissime particelle il ferro fuso e facendo loro subire un raffreddamento istantaneo in modo da ricavare un materiale durissimo che può avere diversi gradi di finezza, dalla polvere, cioè, impalpabile, alle dimensioni di un granello di miglio, e che costituisce un ottimo materiale smerigliante per segare e per pulimentare le pietre anche di grandissima durezza.

Il *tagliatore a granaglia di acciaio diamantato* delle sonde Davis, che sostituisce molto economicamente quello a corona di diamanti, usufruisce appunto di detta granaglia di acciaio diamantato per effettuare delle trivellazioni attraverso anche le più dure delle roccie, come ad esempio il corindone.

Per mezzo dello speciale dispositivo d'iniezione, di cui più sopra si è parlato, la granaglia di acciaio arriva sotto il tagliatore seguendo la corrente diretta di acqua che si attua per asportare in modo continuo dal foro i detriti di trivellazione. Ne segue innanzi tutto che per evitare che detta granaglia di acciaio venga portata più in alto della estremità inferiore del tagliatore, dove, invece, essa deve restare perchè possa effettivamente servire da smeriglio, occorre che la velocità della corrente della circolazione di acqua sia molto moderata durante la marcia normale della sonda; ciò che è effettivamente compatibile col funzionamento della sonda stessa, giacchè i detriti provenienti dalla solcatura della cavità anulare, che crea il tagliatore nel terreno vergine, sono ridotti da quest'ultimo in polvere finissima per lo stesso suo modo di funzionare per corrosione, e quindi non occorre che la corrente d'acqua sia dotata di una eccessiva potenza di asportazione pel loro trasporto fino in superficie.

Da ciò segue pure che, in generale, nei sondaggi a rotazione il sistema che si adotta per l'asportazione continua dei detriti è appunto quello *a corrente diretta*, con immissione cioè d'acqua lungo le aste di sonda e uscita attraverso la sezione anulare compresa fra le aste stesse ed il foro trivellato.

Iniettata dunque la granaglia al di sotto del tagliatore, essa vi resta presa e, servendo da smeriglio, permette di compiere il lavoro necessario di corrosione della roccia, nella quale pertanto la sonda va penetrando mano a mano per virtù del sovrastante peso delle aste e del movimento rotatorio che le imprime l'apparecchio di rotazione.

Si realizza, per così dire, una potente sega circolare verticale, che funziona appunto alla stessa guisa delle comuni seghe piatte da pietre, nelle quali la lama, animata da un movimento di va e vieni e premuta nel senso del taglio che si vuole praticare, produce nelle pietre stesse un solco per mezzo di una lenta e continua iniezione di acqua e di sabbia.

E come la sega orizzontale taglia le pietre in due parti secondo un piano verticale, così il tagliatore a granaglia di acciaio, scavando nella roccia un solco circolare ed approfondendosi progressivamente in essa, ne isola un cilindro verticale, il quale, mano mano che viene formandosi, trova la sua sede di ricovero appunto nella sovrastante barra del nucleo.

Digitized by Google

Al modo stesso poi che nelle comuni seghe da pietra la sabbia, che deve servire da smeriglio, si inietta nella quantità ed al momento che occorre, così nella sonda con tagliatore a granaglia di acciaio diamantato quest' ultima si inietta, per mezzo della pompa, nella quantità che è necessaria per assicurare a questa originale sega verticale il graduale suo avanzamento nella perforazione, e detta iniezione si effettua poi allorquando, dal modo stesso di funzionare della sonda, si desume che sia già cessato l' effetto utile della quantità di granaglia immessa precedentemente nel foro.

Resta ora a chiarire meglio la funzione del *calice*.

Mentre il nucleo, isolato dal tagliatore nella roccia che si perfora, si trova, come si è detto, la sua sede nella relativa barra, i detriti invece pulverolenti, che risultano appunto dalla corrosione della roccia stessa, vengono trasportati in alto dalla corrente continua dell'acqua; la quale, trovando alla sua uscita dalla sonda una ristretta sezione anulare che essa deve percorrere dal di sotto in su fra la parete esterna della sonda stessa e quella del foro, acquista una discreta velocità ascensionale capace di elevare e trasportare in alto i suddetti detriti, formati sempre da elementi tenui e leggeri.

Questa corrente di trasporto giungendo alla sommità del calice trova invece un allargamento sensibile nella sezione che le si offre al passaggio; giacchè, come si è detto, l'asta del calice è sempre molto più piccola della barra del nucleo e del calice stesso.

Si verifica quindi in tale punto una diminuzione nel valore della velocità della corrente ascensionale d'acqua, cui corrisponde una minore efficacia di trasporto dei detriti di trivellazione; i più pesanti dei quali ricadono perciò in basso e sono ricevuti appunto nel calice, di cui ora si comprende resta giustificata la denominazione, in quanto che esso serve appunto, a guisa di bicchiere, a raccogliere tutti i detriti che, per quanto tenui, la corrente ascensionale dell'acqua, la quale per le ragioni già esposte parlando dei tagliatori e della granaglia di acciaio deve essere mantenuta sempre ad una velocità limitata, non sarebbe capace di asportare fino alla superficie.

Naturalmente questi detriti nel cadere nel calice vi si depongono in ordine inverso a quello col quale nella barra del nucleo si forma, invece, il campione dei terreni attraversati.

Con tali disposizioni, mentre si consegue il vantaggio di mantenere il fondo del foro sempre pulito, in guisa che il tagliatore possa lavorare efficacemente a contatto col terreno vergine, si possono avere pure i campioni di quest'ultimo sotto forma di piccoli detriti, anche quando il terreno stesso, per la sua natura, non permetta la formazione del nucleo di cui si è finora parlato.

Si può dire che nelle sonde a rotazione il calice sostituisce le comuni cucchiaie per estrazione dei detriti, e poichè la sua capacità di ritenuta è limitata, così nei casi in cui la natura del terreno che si perfora sia poco consistente e la produzione di detrito fangoso sia, invece, considerevole, il calice stesso anzichè da un solo tubo viene costituito con più tubi per aumentare appunto detta capacità e ridurre per conseguenza le manovre di estrazione, che si sarebbe altrimenti costretti a fare di sovente per vuotare il calice una volta riempito.

**Estrazione dei detriti e dei nuclei-campioni.** — Da quanto sopra si è detto risulta che l'estrazione dei detriti nelle sonde a rotazione in parola procede in modo continuativo e col sistema a corrente diretta di acqua per la parte pulverulenta ad elementi più tenui, ed invece per mezzo del calice per quei detriti più pesanti che la corrente stessa, per la limitata sua forza ascensionale, non è capace di asportare fino in superficie.

Il nucleo poi, che è contenuto nella relativa barra e che costituisce la parte più considerevole dei materiali risultanti dalla trivellazione, si estrae col sistema ad incastro per mezzo di cristalli di quarzo, servendosi appunto a tale scopo dello speciale dispositivo per iniezione di granaglie, che si è già dettagliatamente descritto parlando della disposizione generale degli impianti a rotazione.

Inserito detto apparecchio, mediante debite manovre dei rubinetti di cui è corredato, sulla condotta principale di compressione d'acqua della pompa, ne vengono aspirati dalla corrente stessa i cristalli di quarzo precedentemente immessivi, i quali, trasportati attraverso alla testa di adduzione ed alle aste cave di sonda fin giù nell'interno della barra del nucleo, vengono spinti ed introdotti a forza nello spazio anulare che sempre risulta fra la parete interna della barra medesima ed il nucleo in essa contenuto e che si vuole estrarre.

Quando, dopo ripetute iniezioni siasi immessa una sufficiente quantità di granaglia di quarzo e si possa ritenere, regolandosi in ciò anche colle indicazioni manometriche della pressione crescente nella pompa, che con detta granaglia si sia ostruito pressochè completamente tutto l'anzidetto spazio anulare e che perciò il nucleo sia fortemente incuneato nella relativa barra, si mette bruscamente in moto rotatorio la sonda per troncare alla sua base il nucleo stesso, che, così incuneato come trovasi, si può allora facilmente estrarre dal foro insieme alla barra.

Una volta fuori, dando ripetuti colpi di martello sulla superficie esterna di questa ultima, si riesce a disincagliare il nucleo che esce dalla barra stessa, la quale è così nuovamente pronta ad essere introdotta nel foro per continuare nel lavoro normale di trivellazione.

Nei sondaggi lungo la grande Galleria dell'Appennino si sono estratti con tale metodo dei bellissimi campioni di diametri e lunghezze varie, le quali hanno superato anche i due metri.

*(Continua).*

## ALCUNI DATI INTORNO ALL' ESERCIZIO DELLA FERROVIA DELL' ERITREA.

*(Continuazione: vedi n° 21, 1911).*

### III. — Confronto dei dati inerenti al traffico della ferrovia dall'esercizio 1905-906 all'esercizio 1910-911 inclusi.

I dati inerenti al traffico totale delle merci e quelli inerenti al movimento passeggeri sono specificati nei seguenti prospetti.

Le annotazioni, in calce a tali prospetti, chiariscono i dati complessivi; e quelle inerenti al trasporto dei materiali occorsi per le nuove costruzioni ferroviarie fanno vedere quale sia l'entità del traffico rappresentante l'indice della importazione e dell'esportazione che seguirono il tramite della ferrovia.

Altri due specchi sono stati redatti per il confronto fra i vari quantitativi di merci trasportate da Massaua verso l' altipiano e dall'altipiano verso Massaua.

In merito a questi prospetti è da osservare quanto segue:

Nei primi tempi l' Amministrazione Coloniale gestì direttamente la ferrovia, i dati statistici furono raccolti molto sommariamente: e cioè tenendo conto solo delle voci principali del traffico e riunendo tutti gli altri esigui quantitativi di merce nella sola voce « merci varie ».

In seguito ai risultati dell'esercizio 1908-909 durante il quale (non guardando ai materiali per la costruzione dei nuovi tronchi ferroviari Ghinda-Asmara) il traffico riferentesi al commercio segnò un aumento di oltre il 50 % su quello dell'esercizio precedente, le voci della statistica furono aumentate per dare un'idea delle variazioni dei quantitativi di quasi tutte le diverse merci.

Questo fatto però diede luogo ad una piccola inesattezza nella redazione dei prospetti in parola; e cioè dal loro esame sembra che il transito di alcune merci sulla ferrovia sia cominciato solo coll' esercizio 1909-910, perchè si vedono vuote le colonne riferentisi agli altri esercizi, mentre ciò non è vero. Prima dell'esercizio 1909-910 i quantitativi di quelle merci, così piccoli che venivano riuniti tutti, come poco sopra è stato detto, nella denominazione « merci varie »: mentre riconosciuto che alcuni di quei quantitavi andavano assumendo una piccola importanza, le denominazioni per l'esercizio 1909-910 furono aumentate.

Infatti le « merci varie » tanto dirette verso l'altipiano quanto dirette verso Massaua, si vedono negli ultimi due esercizi in forte diminuzione.

Poco è da dirsi intorno a questi specchi di confronto, giacchè le cifre sono più esplicative delle parole.

Si può osservare che notevole è l'esercizio 1907-908 per la cessazione del trasporto da Massaua verso l'altipiano, e cioè dell'importazione, della farina di grano, del grano, dell' orzo e quasi della dura: e per l'inizio dei trasporti dall'altipiano verso Massaua, e cioè dell'esportazione, del frumento, della farina di frumento, dell'orzo, del seme di lino e dei frutti di palma dum.

L'esercizio 1910-911 è notevole pel fatto che il numero complessivo dei passeggeri di III$^a$ e IV$^a$ classe (il che vuol dire passeggeri indigeni) raggiunse la cifra di 34577, segnando un aumento sul corrispondente dato dell' esercizio precedente di circa

Digitized by Google

## MOVIMENTO PASSEGGERI

**Quadro comparativo dei seguenti esercizi finanziari:**

| | |
|---|---|
| **Dal 1° luglio 1905 al 30 giugno 1906** | **Dal 1° luglio 1908 al 30 giugno 1909** |
| **» » 1906 » » 1907** | **» » 1909 » » 1910** |
| **» » 1907 » » 1908** | **» » 1910 » » 1911** |

| MESI di ogni anno finanziario | Anno 1905-1906 | | | | Anno 1906-1907 | | | | Anno 1907-1908 | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Classe | | | Totale | Classe | | | Totale | Classe | | | Totale |
| | I | II | III | N. | I | II | III | N. | I | II | III | N. |
| Luglio | — | — | — | — | 147 | 289 | 3432 | 3868 | 137 | 277 | 1927 | 2391 |
| Agosto | — | — | — | — | 123 | 286 | 2960 | 3369 | 129 | 332 | 1266 | 1727 |
| Settembre | — | — | — | - | 99 | 272 | 2844 | 3215 | 125 | 236 | 1119 | 1480 |
| Ottobre | — | — | — | — | 90 | 330 | 3080 | 3500 | 106 | 210 | 1295 | 1611 |
| Novembre | — | — | — | — | 70 | 273 | 2490 | 2833 | 83 | 316 | 1274 | 1673 |
| Dicembre | — | — | — | — | 96 | 222 | 2469 | 2787 | 71 | 210 | 1809 | 2090 |
| Gennaio | 126 | 196 | 2048 | 2370 | 131 | 167 | 2594 | 2892 | 97 | 185 | 1742 | 2024 |
| Febbraio | 103 | 122 | 1040 | 1265 | 77 | 143 | 1714 | 1934 | 153 | 174 | 1163 | 1490 |
| Marzo | 110 | 160 | 1243 | 1513 | 109 | 223 | 2036 | 2368 | 125 | 175 | 1689 | 1989 |
| Aprile | 121 | 229 | 1703 | 2053 | 137 | 212 | 2003 | 2352 | 121 | 185 | 2024 | 2330 |
| Maggio | 140 | 248 | 2829 | 3217 | 104 | 187 | 2480 | 2771 | 124 | 286 | 2990 | 3400 |
| Giugno | 157 | 223 | 3422 | 3802 | 74 | 299 | 1617 | 1990 | 105 | 234 | 2264 | 2603 |
| TOTALE N. | 757 | 1178 | 12285 | 14220 | 1257 | 2903 | 29719 | 33879 | 1376 | 2820 | 20612 | 24808 |

| MESI di ogni anno finanziario | Anno 1908-1909 | | | | Anno 1909-1910 | | | | | Anno 1910-1911 | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Classe | | | Totale | Classe | | | | Totale | Classe | | | | Totale |
| | I | II | III | N. | I | II | III | IV | N. | I | II | III | IV | N. |
| Luglio | 119 | 318 | 2383 | 2820 | 74 | 219 | 2813 | — | 3106 | 68 | 17[illegible] | 783 | 1499 | 2526 |
| Agosto | 143 | 270 | 2169 | 2582 | 105 | 216 | 2447 | — | 2768 | 93 | 208 | 971 | 2169 | 3441 |
| Settembre | 70 | 233 | 2273 | 2576 | 34 | 266 | 2618 | — | 2918 | 51 | 215 | 824 | 1627 | 2717 |
| Ottobre | 98 | 264 | 2011 | 2373 | 59 | 219 | 2594 | — | 2872 | 78 | 291 | 798 | 1650 | 2817 |
| Novembre | 101 | 195 | 1842 | 2138 | 83 | 212 | 2455 | — | 2750 | 39 | 158 | 747 | 1946 | 2890 |
| Dicembre | 54 | 143 | 1282 | 1479 | 94 | 308 | 2409 | — | 2811 | 56 | 219 | 700 | 2265 | 3240 |
| Gennaio | 99 | 250 | 2382 | 2731 | 73 | 133 | 2073 | — | 2279 | 56 | 210 | 681 | 2421 | 3368 |
| Febbraio | 58 | 207 | 2015 | 2280 | 52 | 254 | 1975 | — | 2281 | 54 | 109 | 650 | 1352 | 2165 |
| Marzo | 196 | 204 | 2429 | 2829 | 102 | 242 | 1910 | 379 | 2633 | 111 | 214 | 1060 | 2297 | 3682 |
| Aprile | 230 | 224 | 2209 | 2663 | 86 | 207 | 1007 | 1251 | 2551 | 75 | 146 | 733 | 2064 | 3018 |
| Maggio | 162 | 183 | 2943 | 3288 | 97 | 159 | 947 | 1578 | 2781 | 111 | 358 | 1272 | 2862 | 4603 |
| Giugno | 102 | 278 | 3624 | 4004 | 83 | 175 | 1130 | 2243 | 3631 | 63 | 156 | 865 | 2341 | 3425 |
| TOTALE N. | 1432 | 2769 | 27562 | 31763 | 942 | 2610 | 24378 | 5451 | 33381 | 855 | 2460 | 10084 | 24493 | 37892 |

NB. - L'Amministrazione Coloniale assunse direttamente l'esercizio della Ferrovia al 1° gennaio 1906.

NB. Il numero elevato di passeggeri di 3ª classe in confronto a quello degli esercizi successivi, era dovuto ad un treno serale fra Taulud e Monkullo che si dovè poi sopprimere per esigenze del servizio.

NB. - Il 16 marzo 1910 si aprì all'esercizio il tronco Ghinda-Mefasit.
La IV classe fu istituita coll'apertura all'esercizio di detto tronco.
Il servizio passeggeri delle prime tre classi fu disimpegnato, dalla data dell'inaugurazione che sopra, con tre sole coppie settimanali di treni nei giorni di lunedì, mercoledì e venerdì.

4700. Questo aumento, dovuto esclusivamente alla IVª classe, dimostra, come già fu accennato, quanto favore abbia incontrato il sistema di trasporto sui carri merci alla tenue tariffa di L. 0,025 per chilometro.

Il sistema, del resto, di trasportare gli indigeni, i quali guardano assai meno alla comodità che all'economia, sui carri merci, non è nuovo. Forse una delle prime Amministrazioni ferroviarie che lo adottarono, fu quella della ferrovia delle Cateratte, nel Congo belga. Su tale ferrovia, lunga 400 Km. i passeggeri bianchi pagavano nel 1898 in ragione di L. 1,25 per Km. e cioè L. 500 da Matadi a Leopoldville, mentre i nativi (sui carri merci) pagavano in ragione di L. 0,125 per Km e cioè, per il percorso sopraindicato, L. 50.

Nel 1907 tali tariffe subirono grandi riduzioni ed il prezzo del biglietto per il percorso Matadi-Leopoldville è ora di L. 200 pei bianchi e di L 20 per gli indigeni.

Ed oggi può dirsi che il sistema di adottare per i nativi un tal modo di trasporto, che permette tariffe bassissime, è quasi universalmente invalso nelle ferrovie coloniali.

Giacchè si è accennato, riguardo all'esercizio 1910-911, al fatto confortante che mostra la generalizzazione, fra gli indigeni dell'uso della ferrovia, converrà anche, per contro, accennare ad un altro fatto non altrettanto confortante, e che riguarda il traffico delle merci.

Infatti in questo esercizio il commercio, che si è valso della ferrovia, non è stato tutto quello che si è effettivamente svolto fra Massaua e l'altipiano, secondo la direttrice di Asmara. Per la mancanza di un tronco ferroviario Agordat-Asmara, un forte numero di cammelli, requisito oltre confine e adibito al trasporto delle mercanzie della Società Cotonieri di Agordat e di altri commercianti, si è riversato dalle regioni del Barca, per la via del Lebca, a Massaua, avendo pagato a prezzi non infimi il solo carico di andata.

Il ritorno a vuoto per la stessa strada sarebbe stato pei cammellieri in pura perdita: così hanno preferito seguire per il ritorno la linea di Asmara contentandosi di caricare a Massaua merce per Asmara e per oltre, a prezzi mai praticati, veramente irrisori (due talleri M. T. per cammello, un tallero e mezzo, ed alcune carovane hanno limitato il nolo perfino ad un solo tallero fra Massaua ed Asmara!)

Pur essendo modesti nei calcoli, è da ritenere che non meno di diecimila cammelli sieno partiti carichi da Massaua per la sola linea da Asmara.

Il danno risentito dalla ferrovia, per questo fatto, è stato relativamente modesto, perchè, dato il poco materiale rotabile e di trazione di cui la ferrovia disponeva fino ad oggi, si sarebbe trovata in imbarazzo per una maggiore affluenza di merci.

Ma è certo che se il fatto si ripetesse allorchè la ferrovia avrà fra breve una maggior dotazione di materiale, il danno sarebbe gravissimo.

Di qui la necessità, nota del resto da lungo tempo a molti, di spingere rapidamente la ferrovia oltre Asmara, verso Cheren ed il Barca, in modo che gli industriali ed i commercianti che hanno aziende in quelle regioni, non trovino più il tornaconto a servirsi di cammelli per il trasporto delle loro mercanzie a Massaua; ma bensì abbiano interesse a profittare della ferrovia, o almeno di quel tronco di ferrovia, che potrà essere a disposizione dei loro trasporti.

In queste considerazioni il fatto economico di una ferrovia che arrivi al Barca è guardato, naturalmente, dal solo punto di vista del tornaconto dell'azienda ferroviaria stessa. Ma è da ritenere per certo, che il vantaggio a cui si vuol qui alludere non sarebbe per l'economia generale della Colonia nè l'unico nè il maggiore e passerebbe ben presto in ultima linea!

*(Continua)* Ing. G. PUCCINI.

Digitized by Google

## Recenti costruzioni a Messina e Reggio Calabria.

Lo spaventoso disastro causato dal terremoto ed incendio a Messina e Reggio Calabria verso la fine del 1908 ha richiamato l' attenzione degli ingegneri ed architetti responsabili dei lavori di costruzione su l'urgente necessità di adottare qualche sistema meno soggetto ad essere distrutto da movimenti sismici di quelli prima in uso.

I vantaggi che presentano le costruzioni in cemento armato di resistenza agli effetti del terremoto ed ai conseguenti incendi, togliamo dal *Architects' and Builders' Journal* di Londra, furono pienamente dimostrati al tempo del disastro di S. Francisco nel 1906, e come risultato dell'esperienza allora acquistata, le costruzioni in cemento armato sono state generalmente impiegate dagli architetti ed ingegneri nel lavoro di costruzione non solo a S. Francisco, California, ma anche a Valparaiso, Chili, ed in Giamaica e West India. Ed ora simili costruzioni sono adottate pei nuovi fabbricati a Messina e Reggio in preferenza dell'antico sistema, che potrebbe chiamarsi di costruzioni « slegate », come quelle di mattone, pietre e qualsiasi altro tipo che non offra una continua monolitica resistenza ai movimenti della terra. — Immediatamente dopo il disastro di Messina e Reggio le Ferrovie di Stato italiane (Servizio Centrale del Mantenimento, Ferrovie dello Stato in Bologna) con sollecitudine eseguirono temporanei baraccamenti per alloggiare i loro impiegati e personale, e questi sono stati recentemente sostituiti da fabbricati di carattere permanente. Considerate le forze della natura alle quali queste costruzioni avrebbero dovuto resistere, gli Ingegneri del Servizio del Mantenimento delle Ferrovie adottarono l'eccellente tipo illustrato nell'unita fotografia e disegni, nel quale le case costrutte di una ossatura in legno con traliccio di Lamiera stirata (fabbricata dalla

Fig. 9. — Recenti costruzioni a Messina - *Vista*.

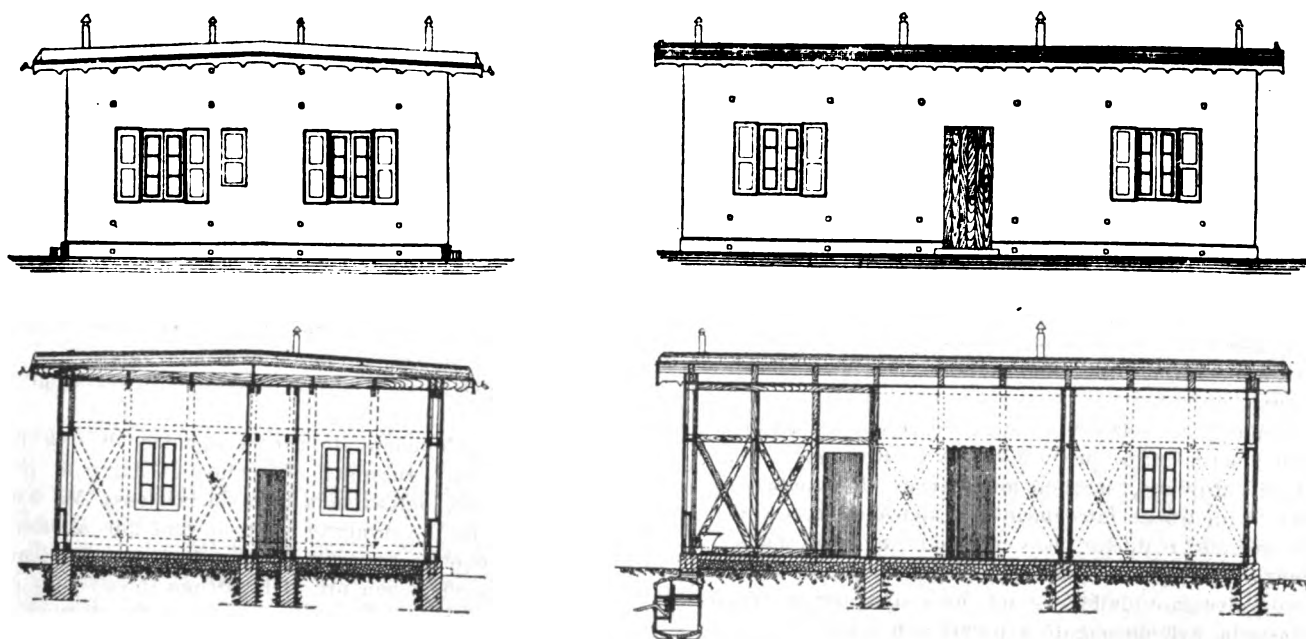



Fig. 10 a 13. — Recenti costruzioni a Messina - *Elevazione*.

Digitized by Google

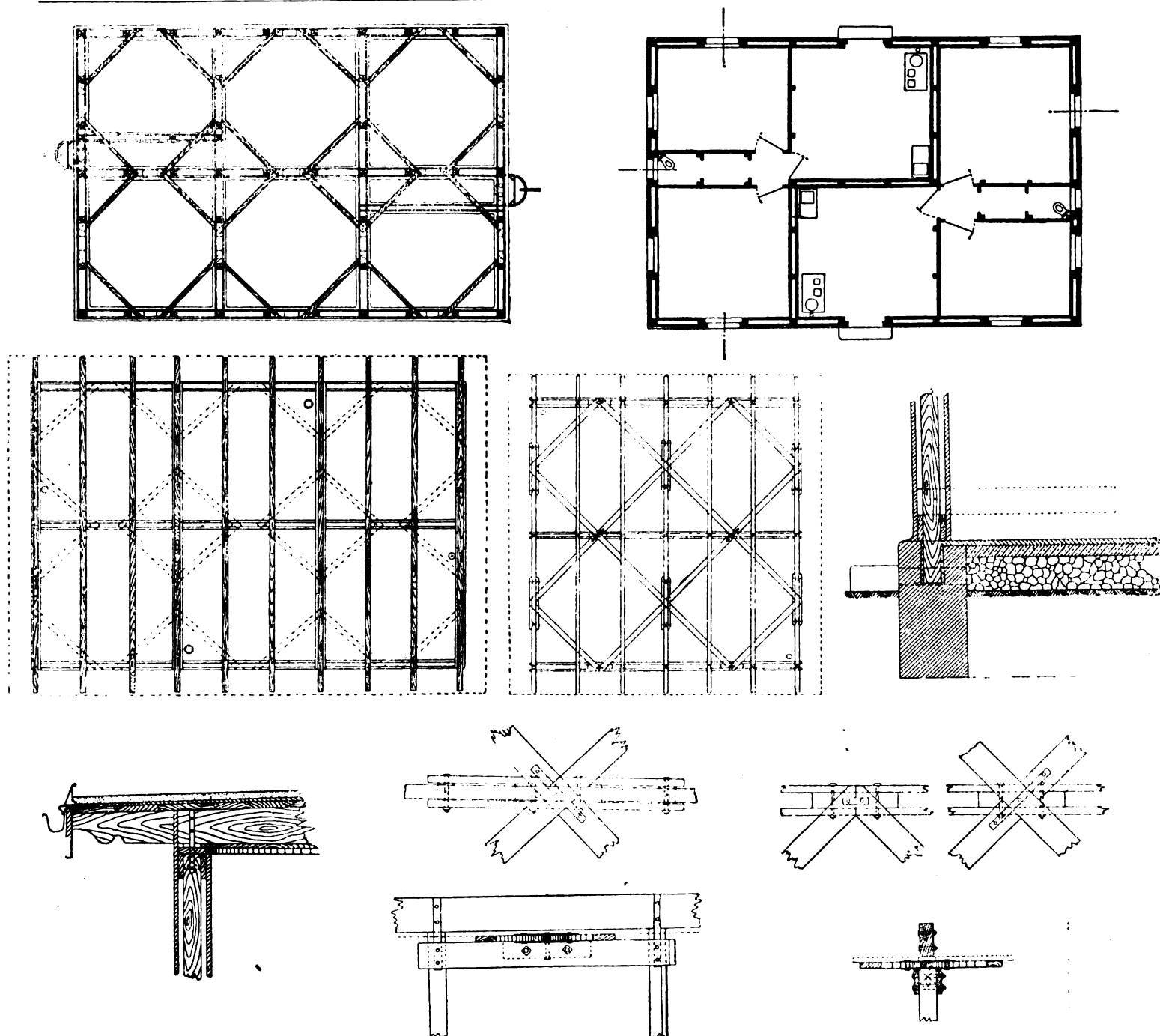



Fig. 14 a 22. — **Recenti costruzioni a Messina.** - *Pianta e particolari.*

Expanded Metal Co. Ltd di Londra) (1) ed intonaco di cemento: una combinazione di elasticità e rigidità che offre la migliore resistenza possibile al terremoto, incendio e tempesta. In tutto vi sono settecento case, ed esse formano i più ampii ed importanti quartieri di nuove costruzioni sin'ora intrapresi nei distretti di Messina e Reggio.

Dalle unite illustrazioni si può vedere che la disposizione generale è completamente moderna; ciascuna casa, isolata e circondata da giardino, si compone di quattro o sei camere. Con speciale attenzione si è curata la ventilazione, la luce e l'adattamento sanitario, con il risultato che le case sono comode ed igieniche. Il sistema adottato è così buono ed economico che i seguenti dettagli di costruzione possono essere utili a coloro che sono interessati in simili lavori.

L'ossatura in legno, la quale è tutta fortemente collegata, in Pichpine ricoperta d'una soluzione preservativa ed antisettica. Il traliccio di lamiera stirata è issato su ciascun lato dell'ossatura dei muri di perimetro ottenendo così una camera d'aria della larghezza di circa 15 centimetri. La parete esterna di lamiera stirata è coperta d'un intonaco di cemento Portland terminata con calce idraulica dello spessore complessivo di 32 mm. circa. La lamiera stirata della parete interna è anche ricoperta d'intonaco di cemento Portland, ma terminata con malta usuale e dello spessore totale di 25 mm. circa. I muri interni sono simili ai muri di perimetro, eccetto che venne impiegato un tipo di lamiera stirata più leggero; l'intonaco di ciascuna parete è di 25 mm. circa di spessore e terminato come quello della parete interna dei muri di perimetro.

Le case hanno il pavimento di piastrelle di cemento colorate eseguite a pressione idraulica. La copertura del tetto è di Holzcement (fogli catramati); tutti i serramenti sono in Pitch-pine.

(1) L'Editore inglese è caduto in un errore perchè trattasi d'un prodotto italiano fabbricato dalla Ferriera di Bolzaneto, Fratelli Bruzzo, Genova.

## Sistemazione della navigabilità del Neckar da Manheim a Heilbronn.

La sistemazione della navigabilità del Neckar proposta dal Württemberg è in discussione fra esso il Baden e l'Assia. Gli industriali del Württemberg, cui il trasporto acqueo sarà di grande giovamento, appoggiano questo notevole progetto, i cui studi, iniziati nel 1904, giunti ormai a compimento, saranno esaminati dai tre governi, cui interessa il lavoro.

Il tronco, considerato dal Reno alla diga di Heilbronn, è lungo 117,5 km., utilizza di norma il letto naturale del fiume provocando con dighe gli opportuni rigurgiti. Però alcuni punti difficili saranno superati mediante canali laterali, anche per utilizzare il salto per impianti di forza motrice.

La via acquea sarà regolata per battelli di 80 metri di lunghezza, 10,2 m. di larghezza e 2,20 di pescaggio, cioè per 1000 tonn. di carico; ma siccome tutte le costruzioni fisse sono previste con m. 2,50 di fondo, così occorrendo si potrà provvedere più tardi a render possibile il passaggio di barconi di maggior carico.

I battelli saranno rimorchiati uno alla volta con una velocità di 4,5 km.-ora in salita e di 5,5 km. in discesa.

Da Heilbronn a Manheim esistono 67 m. di dislivello, che saranno superati con 18 conche e 17 gradini con salti variabili da 3,0 a 8,3 m.

Le conche si susseguiranno a una distanza media di 7 km., con un massimo di 10 e un minimo di 4. Le dighe saranno in massima parte formate da grandi cilindri di ferro orizzontali rotolanti; saranno manovrabili a mano oppure elettricamente.

Le conche previste con 85 m. di lunghezza utile, saranno probabilmente portate a 100 m., affinchè il barcone da 1000 tonn. e il suo

Digitized by Google

rimorchio possano sicuramente trovarvi posto: saranno larghe m. 10,50 con una profondità utile di m. 2,50. I canali di riempimento saranno tali da riempire in 5 minuti una conca di 3 m. di caduta. Siccome presumibilmente il passaggio di una barca richiede 40 minuti e il carico medio previsto è di 750 tonn. in salita e di 250 in discesa, così per 13 ore giornaliere di lavoro e 305 giorni di servizio annuo, risulta una potenzialità media di 3.110.000 tonn. di movimento, che presumibilmente sarà raggiunta nel 1917.

Fig. 23. — **Canale da Mannheim a Heilbronn.** - *Planimetria.*

Per 10 doppie operazioni giornaliere per conca con dislivello medio di m. 3,7, occorrono 0,5 m³ d'acqua al secondo, ossia 49.000 m³ al giorno.

A seconda delle esigenze locali alcune conche sono a lato della diga di rigurgito, altre in canali laterali, larghi in fondo 22 m e profondi m. 2,20. Il fiume è sistemato a 30 m. di larghezza al fondo con m. 2,20 di profondità, il che nel tronco a monte richiederà un approfondimento

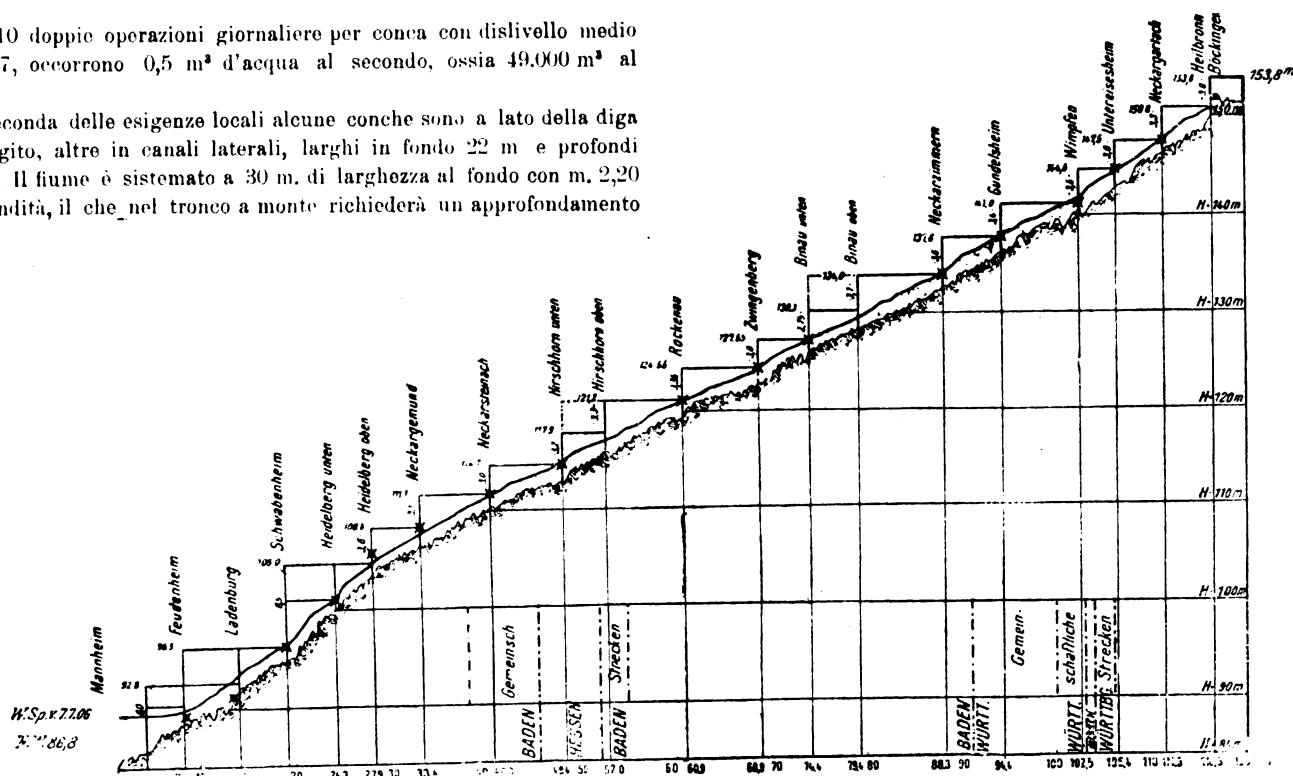



Fig. 24. - **Canale da Mannheim a Heilbronn.** - *Profilo.*

artificiale del letto.

Naturalmente sono previsti notevoli ingrandimenti delle darsene e dei porti esistenti, lavori che saranno in gran parte fatti per cura degli enti interessati. La sola sistemazione della navigabilità è prevista in 33.270.000 marchi, cui vanno aggiunti 3.280.000 marchi per il porto di Heilbronn.

Le spese di manutenzione e di esercizio, giusta esperienze fatte altrove, vengono valutate all'1 1/2 % circa delle spese d'impianto, cioè presso a poco 500.000 marchi. Il lavoro potrebbe essere compiuto in 3 anni circa.

## NOTIZIE E VARIETA'

**III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 13 novembre vennero trattate le seguenti questioni:

Opposizione dei sigg. Zanchelli circa l'espropriazione di un terreno di loro proprietà per la costruzione del tronco ferroviario di accesso alla città di Benevento della ferrovia Cancello-Benevento;

Domanda dell'Azienda delle tramvie municipalizzate di Torino per l'autorizzazione a costruire ed esercitare un nuovo tronco tramviario della propria rete allacciante la Piazza Castello col Borgo S. Paolo;

Variante al progetto di massima della ferrovia Brescia-Gardone e modificazioni allo schema dell'atto di concessione della medesima alla Società Elettrica Bresciana;

Progetto per l'allargamento del ponte sul Volturno di proprietà dell'Amministrazione provinciale di Caserta per impiantarvi la ferrovia del 4° tronco della linea Napoli-Piedimonte d'Alife;

Domanda della Società per le ferrovie del Ticino per la concessione dell'impianto e dell'esercizio di un binario di raccordo fra lo Stabilimento della Società « Molini Certosa » e la tramvia Milano-Pavia;

Domanda della Società Mantovana di esercizi elettrici per ottenere di attraversare, con condutture elettriche presso la stazione di Asola, la tramvia Mantova-Asola di proprietà della provincia di Mantova;

Riesame della proposta di variante per la fermata di Treglio lungo la ferrovia Adriatico-Sangritana;

Schema di Convenzione per concessione alla Società Generale Italiana « Edison » di Elettricità di sottopassare, con una conduttura elettrica, la ferrovia Milano-Bovisa;

Schema di Convenzione per concessione alla Società dell'Acquedotto Vesuviano di sottopassare, con una conduttura d'acqua, la ferrovia Napoli-Nola-Baiano;

Schema di Convenzione per concessione alla signora Corinna Sordini di chiudere con rete metallica, a distanza ridotta dalla ferrovia Bettole di Varese-Luino, un fondo di sua proprietà;

Schema di Convenzione per concessione alla Società Elettrica « Alta Italia » di attraversare, con conduttura elettrica, le tramvie Torino-Orbassano-Trana-Giaveno e Torino-Stupinigi-Vinovo-Piobesi;

Domanda dell'Azienda delle tramvie municipalizzate di Torino per essere autorizzata a prolungare fino al ponte Trombetta l'attuale tramvia elettrica Barriera S. Paolo-Barriera Casale;

Digitized by Google

Domanda e progetto per la trasformazione a trazione elettrica della funicolare Como-Brunate ora esercitata a vapore;

Tipi di locomotive-tender per l'esercizio dei tronchi Lucca-Bagni di Lucca-Castelnuovo ed Aulla-Monzone della ferrovia Aulla-Lucca;

Riesame del tipo di carri destinati al trasporto dei materiali necessari alla manutenzione del corpo stradale delle tramvie provinciali di Napoli;

Domanda della Società Monferrina di tramvie e ferrovie per la autorizzazione di adibire nuovi carri merci all'esercizio delle linee Asti-Casale ed Alessandria-Altavilla:

Proposta della Società per le tramvie Piacentine di acquisto di 3 locomotive Heuschel di Cassel;

Nuovo tipo di vetture automotrici presentato dalla Società Elettrica « A. Volta » esercente le tramvie di Como:

Nuovo tipo di vetture automotrici chiuse per le tramvie elettriche di Palermo:

Proposta per costruire un piano caricatore di trasbordo nella stazione di Gemona sulla ferrovia Spilimbergo-Gemona:

Proposta di transazione delle vertenze col sig. Tuzi circa il risarcimento dei danni derivati alle sue proprietà dalla costruzione del Ponte sul Liri lungo il tronco ferroviario Sora-Balsorano della linea Roccasecca-Avezzano.

---

**Consiglio Generale del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 15 novembre vennero discusse le seguenti proposte:

Riesame della domanda di concessione della ferrovia-Udine-Mortegliano

Domanda della Ditta Cugnasca di concessione per la costruzione e l'esercizio della ferrovia Siliqua-Marcao-Santadi-S. Antioco-Calasetta

Domanda del Sindaco di Spoleto, concessionario della ferrovia Spoleto-Norcia-Piediripa, per aumento del sussidio annuo chilometrico immesso per la detta linea.

Domanda di concessione sussidiata della ferrovia Alta Valle-Pellice-Rorà-Cave.

Quesito di massima sull'ammissibilità o meno della chiesta concessione della ferrovia elettrica Castellammare-Valle di Pompei.

Proposta di variante per Cisternino da introdurre nel tramato della ferrovia Francavilla-Locorotondo.

Schema di regolamento per la convenzione italo-elvetica sulla pesca.

Nuovo elenco degli enti interessati nelle spese pel mantenimento del Porto di Ortona a Mare (Chieti).

Richiesta di nuove istruzioni circa la riforma del progetto per la sistemazione dei torrenti che attraversano l'abitato di Solopaca (Benevento).

Progetto di massima dei lavori di parziale sistemazione dell'alveo di magra del Tevere a monte di Roma, nel tratto da Stimigliano a Roma (Ponte Milvio).

Questione sui confini della strada provinciale n° 128 e sull'andamento generale per la parte scorrente in territorio di Firenze.

Andamento generale della strada provinciale n° 182 da Poggioreale sulla provinciale di Serie, pei pressi di Roccanova, alla provinciale di Corleone (Palermo-Trapani).

---

**Ferrovia Agnone-Pescolanciano.** — Il 7 luglio u. s. venne firmata la convenzione per la concessione alla Società Anonima per azioni per la ferrovia Agnone-Pescolanciano della costruzione ed esercizio della ferrovia suddetta, lunga 37,368 km., a scartamento ridotto di 0,95 m., da esercitarsi a trazione elettrica, con impianti e materiale della A. C. G. Thomson-Houston. La concessione è accordata per la durata di 70 anni, dalla data del R. Decreto di approvazione; la sovvenzione chilometrica, accordata per 50 anni, è di L. 5512 di cui 4762 alle costruzioni e 750 all'esercizio.

La linea interessa 37 comuni, con una popolazione di 90.000 abitanti: essa percorre per 7/8 della sua lunghezza le strade nazionali Aquilonia e Trignina, la provinciale per Pietrabbondante e alcuni tratti di strade nazionali.

Le stazioni e le fermate sono le seguenti: Agnone, Capracotta, Pietrabbondante, Triventa, Pescolanciano.

Il prodotto lordo è calcolato a L. 2300 al km., e le spese di esercizio a L. 2700.

# GIURISPRUDENZA

**Appalti.** *Contratti per forniture – Ritardi dei sub-fornitori – Forza maggiore.*

Non costituisce caso di forza maggiore il ritardo del sub-fornitore anche quando si tratti di oggetti brevettati, se nel contratto fu pattuito che tale ritardo esoneri da responsabilità l'aggiudicatario solo nel caso che da prova documentale risulti che il ritardo del sub-fornitore sia stato anch'esso determinato da forza maggiore.

Corte d'appello di Roma – Sentenza 28 marzo-6 aprile 1911.

**Competenza giudiziaria.** – *Opere pubbliche – Esecuzione ed esercizio – Lesione di diritto privato – Azione di risarcimento di danni* (L. del 20 marzo 1865, all. *E*, art. 2 e 4 – L. 25 giugno 1865, n. 2359 art. 46).

E' competente l'autorità giudiziaria a conoscere dell'azione di risarcimento dei danni derivati al privato dall'esecuzione e dall'esercizio di un'opera pubblica, in base all'art. 46 della legge sulla espropriazione per utilità pubblica.

Nella specie, è competente l'autorità giudiziaria a conoscere dell'azione di risarcimento dei danni cagionati ad un fondo contiguo dal fumo continuamente emesso da un'officina ferroviaria.

Corte di Cassazione di Roma – Sezioni riunite – Decisione 14 giugno 1911 – Ferrovie del Mediterraneo c. Frumento – Est. Mosca.

**Richiesta di carri vuoti alle ferrovie.** – *Mancata o ritardata fornitura – Incompetenza dell'autorità giudiziaria – Consorzio autonomo del porto di Genova – Atto scritto.*

1. L'autorità giudiziaria non è competente a decidere su una domanda di danni che diconsi derivati dalla mancata fornitura di vagoni vuoti richiesti all'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato, a meno che questa sia imputata di indebite preferenze nella distribuzione dei vagoni che trovansi disponibili in ciascuna località.

2. La responsabilità per la distribuzione dei vagoni disponibili nel Porto di Genova incombe a quel Consorzio autonomo e non alle Ferrovie dello Stato.

3. Non è valida e non può quindi esser provata con testi una obbligazione assunta verbalmente per conto dello Stato dai suoi funzionari quando per essa le leggi impongono l'atto scritto.

Tribunale di Genova – Udienza 28 giugno 1910 – Thomas Sons e C. c. Ditta fratelli Sorrentino, Ferrovie dello Stato e Consorzio autonomo del Porto di Genova – Est. Carganico.

# ATTESTATI

## di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (1).

*Attestati rilasciati nel mese di ottobre 1911.*

349-185 — Ezio Singhieri – Torino. – Sistema di chiusura di sicurezza degli sportelli dei veicoli ferroviari.

349-189 — Antonio Elorza – Onate (Spagna). – Dispositivo di comando meccanico dei freni.

350-17 — A. W. Agganciamento vagoni ferroviari – Millano. – Doppio agganciamento automatico per carri ferroviari.

350-21 — Ernesto Pennati – Milano. – Freno a torsione per veicoli ferroviari.

350-107 — Dino David Samaia – Vicenza. – Scambio per tram e ferrovie manovrabile dalla vettura in moto – (Completivo).

350-126 — Soc. Ital. Westinghouse – Vado Ligure (Genova). – Innovazioni dei freni magnetici per vetture tramviarie ed altri veicoli.

(1) I numeri che precedono i nomi dei titoli sono quelli del Registro attestati. Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione della Proprietà industriale Ing. Letterio Laboccetta ». — Roma — Via della Vite, n° 54.

Digitized by Google

350-133 — Dino David Samaia - Vicenza. - Scambio per tram e ferrovie manovrabile dalla vettura in moto - (Completivo).

350-135 — Eugenio Piacani - Ottaviano Pacini & Antonio Cappellano - Pistoia. - Sistema di cambiamento di via per ferrovia e tramways - (Completivo).

350-140 — Fernand Demolder - Schent-les-Bruxelles (Belgio). - Nuovo otturatore per cuscinetto lubrificatore di assi di materiale mobilè per strade ferrate.

350-145 — Soc. Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi - Charleroi (Belgio) - Sistema di freno per la trazione elettrica sulle rotaie.

350 148 — Soc. Anon. Bauchier-Berro - Mantice di intercomunicazione tipo Berro-Bauchiero per vetture ferroviarie.

350-152 — Ditta The Goldschmidt - Essen a-R. (Gemania). - Processo ed apparecchio por la lavorazione uuiforme delle estremita di rotaie - (Completivo).

350-153 — Ditta The Goldschmidt - Essen a-R. (Germania). - Processo ed apparecchio per la lavorazione uniforme delle estremità di rotaie - (Completivo).

350-166 — Oscar Melani - Berlino. - Giunto comprendente una rotaia intercalata.

350--235 — Enrico Beretta e Giulio Gagliardo -- Milano. - Rotaia a guida mobile.

350--250 — Alessandro Bezzi - Milano. -- Innovazione nella congiunzione per rotaie per linee elettriche.

351--16 — Roberto Meldini -- Firenze. -- Sistema auto-meccanico di scambio per linee tramviarie.

350--18 — Augusto Borghini -- Certaldo (Firenze). -- Traversa in cemento armato per ferrovia, con speciali attacchi in ferro.

351--71 — Franz Merz - Milano. - Innovazione nei carelli per funicolari aree con apparecchio d'attacco automatico.

350--135 — Paolo Ranny -- Bruxelles. -- Dispositivo per compensare il consumo delle controrotaie nello curve.

351--137 — Francesco Sammarco -- Palermo. -- Apparecchio Sammarco per riscaldamento e refrigerazione dei treni.

351--155 — Ditta Maurice e Pierre Collet -- Parigi. -- Intagliatore mobile per traverse ferroviarie.

# PARTE UFFICIALE

## Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani

ROMA - 70, Via delle Muratte - ROMA

### Elenco dei Soci diviso per circoscrizioni.

CIRCOSCRIZIONE I. - *Torino.* - Alemani cav. uff. Pietro - Alessi Benedetto - Baldini cav. Ugo - Balzaretti comm. Giovanni - Batori cav. Mario - Benelli Silvio - Berard cav. Filippo - Bertelà Silvio - Bobbio Giuseppe - Bono cav. Cristoforo - Borella cav. Emanuele - Botto Micca cav. Giovanni Cambiaggi cav. Emilio - Campagna Leopoldo - Capello comm. Vincenzo - Castigliano Luigi - Chiavassa cav. Attilio - Cisari Luigi - Coda cav. Carlo - Coggiola cav. Edoardo - Crosa gr. uff. Vincenzo - Cuttica di Cassine cav. Giuseppe - Dall'Olio Aldo - Degaudenzi Rocco - Demarchi Piero - Ehrenfreund cav. uff. Edilio - Farina Corrado - Fassò Giovanni - Ferraris cav. Dante - Ferrero Camillo - Ferrero cav. Icilio - Frediani Augusto - Gay Antonio Umberto - Gallarini cav. Carlo - Garbarino Giov. Battista - Giacosa cav. Corrado - Giordana cav. Vittorio - Goglio cav. Giuseppe - Lenchantin de Gubernatis Giuseppe - Levi Samuele - Maffei Lorenzo - Magliola cav. Lorenzo - Manacorda Diomiro - Marcarini Giulio - Marone cav. Enrico - Menoni cav. Alberto - Mino Ferdinando - Mondo Gaspare - Mongini Severino - Montefiore Giuseppe - Montù comm prof. Carlo - Nazzari Giuseppe - Nossard Ardingo - Novarese cav. Umberto - Pagliari Giulio - Pavia cav. dott. nob. Nicola - Pellegrini Massimo - Pellegrino Dante - Piolti Ugo - Regnoni Romualdo - Rocca Rey Attilio - Sacchi Michelangelo - Sogno Emanuele - Sperti Antonio - Spiotta cav. Giulio - Spreafico comm. Leonida - Tabasso Cesare - Tabucchi Carlo - Tavola Enrico - Tognini Cesare - Toppia comm. Enrico - Valenti Paolo - Valeri Carlo - Varoli Giuseppe - Voli Pietro - Zunino cav. Luigi.

CIRCOSCRIZIONE II. - *Milano.* - Abbate Carlo - Aglio Federico - Albricci Enrico - Allocati Nicola - Alzona gr. uff. Luigi - Ambrosini Andrea - Amigoni Giulio - Anghileri Carlo - Ballanti Umberto - Banchini Giovanni - Barzanò comm. Luigi - Battaglia Carlo - Belluzzi Alberto - Benetti Costante - Berti cav. uff. Italo - Bestetti Giovanni - Bevilacqua Sante - Bianchini cav. Etelredo - Bianco comm. Luigi - Bondavalli Alfredo - Bonfà Arturo - Bozzetti Andrea - Bovone Edoardo - Breda comm. Ernesto - Brigidini Lino - Bringhetti Brunetto - Bullara cav. Salvatore - Caio comm. Ausano - Calderini cav. Ampellio - Calzolari Giorgio - Campiglio comm. Ambrogio - Caprodi Angelo - Carini Cesare - Cavadini Giov. Battista - Ceresoli Federico - Checchetti Giovanni - Churchward Guglielmo - Confalonieri Angelo - Confalonieri cav Marsilio - Corti cav. Luigi - Credazzi Gustavo - Cuzzi Ottorino - Dall'Ara cav. Alfredo - D'Arcais Alessandro - Defacz cav. Carlo - Demonte Mario - De Visser cav. uff. Ernesto B. - Dorati Silvio - Errera cav. Luigi - Fenzi Fenzo - Ferrari Giacomo - Foà cav Ernesto - Foscarini Adolfo - Fossati Ettore - Franchi Camillo - Franco Attilio - Fumero Franco Ernesto - Gaviraghi Carlo - Giacomelli Giovanni - Giovannini Attilio - Giovanola Pietro - Goltara cav. Luigi - Grandi Ciro - Grollo Ernesto - Jona cav. Amedeo - Lavagna Agostino - Levi Enrico - Ligabue Antonio - Lo Cigno Ettore - Loria comm. prof. Leonardo - Maes Giorgio - Magistretti Gian Carlo - Majorano Cataldo Umberto - Mandrino Pio - Manfredini Achille - Mangiarotti Ernesto - Manzoli Giuseppe - Maragnoli Giuseppe - Marini Fermo - Marsal Giorgio - Masserizzi cav. Aurelio - Melli Romeo Pietro - Miglioli Attilio - Minorini Francesco - Monacelli comm. Giuseppe - Mondini Pietro Luigi - Monteverdi Giacomo - Negri Carlo - Oberti Oberto - Oppizzi Pietro - Pagani Giuseppe - Parea Annibale - Pavoni Girolamo - Pedrazzini cav. Edoardo - Pfalz Carlo - Perotti Carlo - Pinacci Paolo - Poggini Domenico - Quirico Mario - Riccadonna Stefano - Rigoni Guglielmo - Rizzardi Giovanni - Rizzo Emilio - Rodeck Armin - Rognoni Cesare - Rosa Francesco - Rossi Bruno - Rusca Emilio - Rusconi Clerici Giuseppe - Sacchi Carlo - Sacerdote Secondo - Sandri Ugo - San Pietro Giovanni - Savoia Amedeo - Scarzanella G. V. - Scopoli Eugenio - Segre Ulderico - Serani cav. Davide - Sirtori cav. Felice - Soragni Tullo - Spinelli Francesco - Sullam Carlo - Tajani Filippo - Tallero Ugo - Tanfani nob. Vincenzo - Tansini Emilio - Tibiletti cav. Siro - Toderini dei Gagliardis Domenico - Tremontani comm. Vittorio - Turconi cav. Giuseppe - Vanzetti Carlo - Villani cav. Gaetano - Zanotta cav. Alfonso - Zuccheri Tosio cav. Landwald.

CIRCOSCRIZIONE III - *Venezia.* - Agostini Ambrogio - Albarello Enrico - Alocco Vittorio - Beccherle Giuseppe - Bianchini Vittorio - Bonati Giacomo - Bongioanini Amedeo - Bongiovanni Giuseppe - Bonola Carlo - Brandani comm. Alberto - Calimani Guido - Camponovo Giuseppe - Canal Giuseppe - Cappelletti Tommaso - Carraro Giovanni - Cervella Adolfo - Coen cav. Giustiniano - Conti Vecchi Guido - Dalzio Arrigo - Fabris Ferruccio - Fasolo Giorgio - Favre cav. Enrico - Ferrari Ermanno - Fiorelli Jacopo - Forlani Giuseppe - Fumanelli Alberto - Galli cav. Giov. Giuseppe - Gasparetti Italo - Giuriati Pietro - Gramegna Carlo - Gramigna Andrea - Gualdi Eugenio - Lombardi cav. Filippo - Maccaferri Umberto - Martinelli Pio - Maryssael Leone Monferini Amedec - Monterumici comm. Antonio - Montini Luigi - Negri-Bevilacqua Gaetano - Paloschi Antonio - Pedemonti Giulio - Petracca Eugenio - Pisa Pellegrino - Poletta comm Giacomo - Quarella Francesco - Raseri cav. Medardo - Sacchetti Dante - Sanfilippo cav. Edoardo - Schiavon cav. Antonio - Sciomachen Giuseppe - Scoffo Giuseppe - Serafini cav. Carlo - Serini Umberto - Smeraldi Francesco Ferruccio - Solari Giov. Battista - Sometti Pietro - Taiti cav. Scipione - Testi Silvio - Treves cav. Jacopo - Tubaldini Luigi - Viterbi Carlo - Viti Domenico - Voghera Ferruccio.

CIRCOSCRIZIONE IV. - *Genova.* - Alferni Tullo - Alfisi Emanuele - Armano Biagio - Bini cav. uff. Felice - Calzolari Leonello - Castellani Arturo - Cavenago cav. Francesco - Clivio Eugenio - Cuore cav. Antonio - Faà di Bruno cav. Achille - Fera cav. Cesare - Fidanza Andrea - Franceri Claudio - Garneri Ercole - Gerra cav. Antonio - Jonghi Lavarini cav. Cesare - Maccallini Luigi Giocondo - Magnati Ernesto - Mainetti Fabrizio - Martini Giov. Battista - Mazza Giuseppe - Melloni Cesare - Migliardi Giovanni - Mongero Donato - Mossi Ernesto - Oddone cav. Cesare - Pallavini Antonio - Polastri Pietro - Pontecorvo Lello - Ricchini Bonaventura - Salomone Domenico - Santoro cav. Filippo - Signorelli Giuseppe - Tabet Guido - Tarditi Achille - Tessadori cav. Francesco - Trombetta Amedeo - Zancani Giuseppe.

CIRCOSCRIZIONE V. - *Bologna.* - Barbieri cav. Giuseppe - Bassi Vittorio - Bellomi Carlo - Bendi Achille - Bernardi Massimo - Bernaschina cav. Bernardo - Bianchi Ezio - Bianchi Maldotti Enrico - Boido Carlo - Bonetti Angelo - Bonnet Stefano - Bouttiaux Antonio - Brunelli G. B. -

Digitized by Google

Burzi Adolfo – Cardone Raffaele – Carini Gustavo – Cattaneo cav. Gio. Battista – Cavelli Guido – Ceccacci Pietro – Cesaro Angelo – Ciurlo Cesare – Clerici Carlo – Corradini Rovatti cav. Carlo. – Crovetto Alberto – Cunico Arturo – Dainesi cav. Ottorino – Degiovanni Aurelio – Delfanti Emanuele – De Stefani Lino – Di Carlo cav. Ernesto – Fava Alberto – Favini cav. Francesco Fortunato – Ferrero Camillo – Filicori Ugo – Forlanini cav. uff. Giulio Cesare – Franco cav. Giorgio – Fuortes Giulio Cesare – Galletto Angelo – Galluzzi cav. uff. Eliseo – Garneri comm Edoardo – Gilardi Vittorio – Gioppo cav. Riccardo – Giudici Luigi – Knapp Giuseppe – Labò Silvio – Landi Goffredo – Landini cav. Giuseppe – Lolli cav. Fausto – Lollini cav. Riccardo – Lombardini cav. Martino – Mamoli cav. uff. Alfredo – Manfredi Corrado – Manfredi Giuseppe – Mantegazzini Giovanni – Marchi Livio – Meldo Luciano – Miglioli cav. Eligio – Muzzi Augusto – Nadalini Augusto – Nardi Francesco – Novi cav. Michelangelo – Paldi Cesare – Pancino Giuseppe – Parmeggiani Adelelmo – Paronzini Giuseppe – Ponticelli Enrico – Porporato Silvio – Randich cav. uff. Eugenio – Ricci Agilulfo – Ricci Curbastro Giuseppe – Rinaldi Confucio – Sabattini Ildebrando – Sapegno cav. Giovanni – Scodellari Cesare – Selleri Enea – Serge Leone Alberto – Sfondrini Domenico – Sibona Eugenio – Sillico Ernesto – Simonini Silvio – Vacchi Carlo – Viglia Ettore – Zanelli Aurelio – Zanetti Filippo – Zanotti Cavazzoni cav uff. Contardo.

Circoscrizione VI. – *Firenze.* – Becattini Arturo – Bellipanni Roberto – Berardi Gino – Berra Carlo – Bertoldo cav. Luigi – Biglia cav. Felice – Bozza cav. Giuseppe – Calderoni Silvio – Campolmi Ubaldo – Carati Clelio – Carella Alessandro – Cazzamali Giulio – Cerofolini Domenico – Checcucci Gino – Chiossi Giov. Battista – Ciampini Luigi – Comboni Giulio – Concialini Pietro – Corsi cav. Enrico – Dania cav. Luigi – Davio Giovanni – De Martino Ernesto – Dessy Flavio – Durazzo Silvio – Ferraguti Max – Ferretti Giulio – Finzi Pio – Gallinaro cav. Achille – Garbini cav. Silvio – Giaccaria cav. Domenico – Giani Alessandro – Giorelli cav. Federico – Girola cav. marchese Edoardo – Gradenigo cav. Vittore – Greppi cav. uff Luigi – Guiducci Gino – Guillot cav. Giuseppe – Hayech cav. Alassandro – Jacometti Jacometto – Jacono Leonardo – Landi Attilio – Lanino Barnaba – Lasz Giorgio – Lenci cav. Giuseppe – Levi Perfetto – Lucchesi cav. Ascanio – Macchioni Achille – Magnani Riccardo – Malusardi Faustino – Manfredi Leopoldo – Marella cav. Giuseppe – Mariani Roberto – Marsili Baldovino – Maternini cav. Francesco – Micheli Giocondo – Miglioretti Felice – Nicoli comm. Niccolò – Nuti comm. Guido – Pagnini Domenico – Panzini Gino – Parducci Ettore Arnaldo – Peluso Vittorio – Pera Gino – Pierallini Cesare – Pilli Lorenzo – Piumatti Vittorio – Plancher cav. Enrico – Primatesta cav. Andrea – Puccini Giusto – Pugno cav Alfredo – Ramiro Romero – Ranieri Tenti Ugo – Ricci Busatti Alberto – Ricotti Carlo – Rolla Francesco – Rossi comm. Adolfo – Roux Ernesto – Saccomani Luigi – Salvini Francesco – Savio cav. Eugenio – Silvestri Vittorio – Silvi Vittorio – Sodano cav. Libertino – Spena Pasquale – Spighi Pierantonio – Testa Guglielmo – Tomasina Achille – Vergerio conte Francesco – Veronesi Enrico – Vian Umberto – Vincenzi Vincenzo – Zalla Giulio – Zainy cav. Gustavo.

Circoscrizione – VII – *Ancona.* – Bertuzzi Giuseppe – Bonacini Giuseppe – Brighenti cav. Roberto – Cairo comm. Enrico – Eynard Emilio – Fazi Ferruccio – Finardi cav. Carlo – Giosia Guido – Gola cav. Carlo – Manara Francesco – Mascini Alessandro – Mastalli Modesto – Muratorelli Filippo – Pietri cav. Giuseppe – Primavera Manlio – Ripanti Ernesto – Savini Oscar – Sbriscia Fioretti Giovanni – Stoppato Luigi.

Circoscrizione VIII – *Roma.* – Accomazzi comm. Giuseppe – Agnello Francesco – Alessandri comm. Andrea – Amici Venceslao – Amidei Adolfo – Ancona Ugo – Andruzzi Ulisse – Anzaldi Francesco – Baccarello Michele – Barigazzi Giuseppe – Baschieri Salvadori Ciriaco – Battistoni Nicola – Benaduce Michele – Benedetti Nicola – Benetti cav. Giacomo – Benetti Giovanni – Berrini Mosè – Bertoldo Giacomo – Biadego comm. Giov. Battista – Bianchi comm. Riccardo Bianconi Giovanni – Bo Paolo – Boschi cav. Leonida – Brachini Marsilio – Businari Ferruccio – Calvori Gualtiero – Candelari Aldo – Canonica Giuseppe – Canonico cav. Luigi Fiorenzo – Carli Cesare – Carotenuto Ferdinando – Carpi Leonardo – Cataldi Vincenzo – Catani Remo – Ceradini Filippo – Cerreti Ugo – Challiol Emilio – Chiaraviglio Pier Mario – Clementi Antonino – Del Pianto Alfredo – De Orchi cav. Luigi – De Rocco cav. Angelo – De Stefani Vittorio – Di Fausto Tullio – Donati Alfredo – Dore Silvio – Doux comm. Edoardo – Duplaa' Filippo – Fabris Abdelcader – Fadda comm. Stanislao – Fasolini cav. uff. Celestino – Fea cav. Carlo – Fedele cav. Ernesto – Ferrara Enrico – Fiammingo Vittorio – Fontana Ferdinando – Frattola cav. Enrico – Galli cav. Rodolfo – Gerbino Camillo – Giamboni prof. Monte – Giordano Augusto – Giretti Marco – Guidi Alessandro – Gullini Arrigo – L'abbate Domenico – Lambarini Mario – Landriani Carlo – Lanino Giuseppe – Lanino cav. uff. Pietro – Lanzi Alessandro – Lattes commendatore Oreste – Lauchard Ernesto – Laviosa cav. uff. Vittorio – Leonardi Luigi – Leonesi Umberto – Lorenzani Remo – Luzzatto cav. Vittorio – Mancini Getulio – Manuti Gennaro – Marabini Eugenio – Mariani Vittorio – Marieni Salvatore – Mariotti cav. Enrico – Marmo Roberto – Mazzaroli Giov. Battista – Moleschott Carlo – Montanari Corrado – Montuschi cav. Carlo – Natoli Michelangelo – Nobili Bartolomeo – Novak Teodoro – Ovazza comm. Emilio – Palmieri Emanuele – Paris Pier Lorenzo – Parmeggiani Emilio – Pastore Edoardo – Patti Pasquale – Pellegrini Alcide – Pera Gaetano – Peregrini Giampiero – Petagna Ludovico – Piasco cav. Eugenio – Piccarelli Adolfo – Porro cav. uff. Enrico – Prandoni Eugenio – Puccioni Corrado – Quattrone Francesco – Radius Adolfo – Raffi Pasquale – Raseri Giov. Cesare – Revessi Giuseppe – Ricevuti Piero – Rinaldi comm Rinaldo – Riva Cesare – Ruggeri prof. Domenico – Salvi Cesare – Schupfer Francesco – Segrè cav. uff. Davide Claudio – Silvestri cav. Dante – Simoncelli Francesco – Sinigaglia Oscar – Sironi cav. Giulio – Sizia cav. Francesco – Steffenini cav. Francesco – Suppini Augusto – Tagliacozzo Dario – Terranova Giovanni – Tonetti Carlo – Tonni Bazza Vincenzo – Torri Carlo – Trua Antonio – Valenziani Ippolito – Vallecchi Guido – Venegone Oreste – Vianelli cav. Rodolfo – Vincenti Giulio – Wuy Gustavo.

Circoscrizione IX – *Napoli* – Albino Giovanni – Altamura Saverio – Artina Domenico – Bazzaro cav. Enrico – Bedeschi Alfredo – Belmonte Ludovico – Borgognoni Benso – Bosco Lucarelli Celestino – Calvello Francesco – Cameretti Calenda Lorenzo – Carelli cav. Alfonso – Carrelli Guido – Casaburi Giuseppe – Castelletti Alfredo – Castelli Giuseppe – Cefalo Maria Giuseppe – Colonna cav. Emilio Vittore – Cona Leopoldo – Coppola Raffaele – Cortesani Francesco – Crescentini cav. uff. Alessandro – Curti cav. Camillo – D'Agostino cav. uff. Gustavo – D'Andrea Olindo – De Angeli Roberto – De Marinis Guglielmo – Dimidri Costantino – D'Ischia Achille – Doux Agostino – Fasella Manfredo – Fiorentino Alfredo – Forges Davanzati Arturo – Forziati Giov. Battista – Frassetti Francesco – Gamberini Luigi – Garbarino Domenico – Gatta Felice – Ghelli Pietro – Giannoni Giacinto – Giovene Nestore – Goglia Luigi – Gramola Carlo – Grandi Luigi – Grassi Gustavo – Greco Garibaldi – Guerritore Marino – Laviosa Carlo – Lenzini Ernesto – Maffezzoli Alfonso – Mayer Gaetano – Mazier cav. Vittorio – Mazio cav. Edoardo – Mazzantini Pilade – Monaco cav. Ernesto – Mutarelli Angelo – Nicolosi Francesco – Nobile Umberto – Nucci Giuseppe – Pagella Giuseppe – Pastacaldi Alfredo – Peretti Umberto – Pini Giuseppe – Ponticelli cav. Giulio – Presutti Pasquale – Quinzio Gustavo – Ragno prof. Saverio – Renda Domenico – Riccadonna Vittorio – Rizzo Aristide – Robecchi Ambrogio – Rocco comm. Emanuele – Rodinò di Miglione Francesco – Roncato Pietro – Rondini Cristoforo – Rusconi Ludovico – Saggese Francesco – Spallicci Domenico – Stratti Achille – Tripoti Italo – Vaccari cav. Amanzio – Valgoi Remigio – Vanzi Ivo – Zoccali Giorgio.

Circoscrizione X – *Bari.* – Bassetti Cesare – Cappello Armano – Cozzolino Raffaele – Fabiano Pantaleo – Franovich Alberto – Frati Francesco – Galeone Luigi – Ghio cav. Amedeo – Rodriguez Ernesto Santostasi Giuseppe – Volpe cav. Giuseppe.

Circoscrizione XI – *Palermo.* – Accatino Pietro – Antonelli Leopoldo – Arioti Reyes Arturo – Barberi cav. Paolo – Biondolillo cav. Giovanni – Biraghi Pietro – Caracciolo Lorenzo – Catalano Giuseppe – Carmina Michelangelo – Carnesi Giuseppe – Civiletti Benedetto – Corsini Arturo – Cottone Vincenzo – Bi Bonedetto Bartolomeo – Failla Mario – Fischetti Francesco – Flores Eugenio – Gallo Achille – Gambino Pietro – Genuardi Giuseppe – Gerunda Carlo – Greco Michele – Griffini cav. Vittorio Emanuele – Lo Cascio Tommaso – Lombardo Francesco – Lombardo Mangano Giuseppe – Manno Antonino – Martignoni Pietro – Matteazzi Giovanni – Monastero Francesco Saverio – Musso Salvatore – Nico comm. Antonio – Nicotra Gaetano – Palumbo Emanuele – Polese cav. Luigi – Politi cav. uff. Giuseppe – Polizzi Vincenzo – Priolo Eduardo – Rinaldi Giovanni – Ryolo Domenico – Sasso Giulio – Severino Giovanni – Sollano Gerlando – Trippa Giuseppe – Trombetti Domenico – Tuccio Pietro.

Circoscrizione XII – *Cagliari.* – Bottini Giovanni – Camosso Ernesto – Marta Federico – Orrù Ballero Lorenzo – Pinna Giuseppe – Ricchino Giov. Battista – Vallè Nicolò.

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Giulio Pasquali, *Redattore responsabile.*

Digitized by Google

# POLDIHÜTTE MILANO

Studio e Deposito: Via Principe Umberto N. 14

ACCIAIERIE AL CROGIUOLO

Acciaierie Martin-Siemens - Forgie - Laminatoj - Trafilerie - Laminatoi a freddo

Fabbrica di Proiettili e Materiale da Guerra

FABBRICA DI MOLLE

**ACCIAJ PER UTENSILI di ogni qualità per la lavorazione dei metalli e del legno**

Acciaj RAPID marche " MAXIMUM „ e " OOOx „ di elevatissimo rendimento - Acciaj per utensili da Tornio, Pialla, Strozzatrici, Frese, Trapani (qualità speciali per la lavorazione di materiali durissimi).

ACCIAJ PER FRESE in barre e dischi forgiati e ricotti.

Acciaj per punte ad elica, Maschi Alesatori, Cuscinetti da filettare (Fornitori delle più importanti fabbriche di punte ad elica Nazionali Estere)

Acciaj per Punzoni, Buttaruole, Scalpelli, Lame da cesoie, Tagliuoli, Martelli, Mazze, Seghe, per Fustelle.

Acciai EXTRA TENACE DURO e EXTRA TENACE DOLCE per matrici e stampi a freddo e a caldo - ACCIAJ PER LIME.

ACCIAJ PER ACCIAIARIE E ACCIAJ SALDABILI - ACCIAJ PER MOLLE DI QUALSIASI GENERE.

MOLLE DI QUALSIASI TIPO

a Balestra, a Bavolo, ad Elica per veicoli ferroviari e tramviari, ecc.

PEZZI FUCINATI E STAMPATI

Masselli per costruzioni di locomotive in acciaio al crogiuolo e Martin-Siemens.

GRANDI LAME DA CESOIE FINITE

FILO DI ACCIAIO TRAFILATO PER TUTTI GLI USI

La " Poldihütte „ garantisce la fornitura di qualità d'acciaio assolutamente corrispondenti all'uso dietro indicazione di questo.



# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria** — **Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-18** e **82-98**

FMA MILANO

**Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:**

**5 Diplomi d' Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
**Medaglia d'Oro**
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**CINQUE GRANDI PREMI**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. Internaz. Torino 1911**
**FUORI CONCORSO**
**Membro della Giuria**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO
D'OGNI QUALITÀ

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano).

I nuovi impianti furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate. L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

**Materiale rotabile.** Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

**Materiale fisso.** Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

**Materiale per ponti e tettoie.** Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

SOCIETA' ANONIMA (Sede in Livorno)
Ing. CARLO BASSOLI
Stabilimenti in Livorno (Toscana) e Lecco (Lombardia)

CATENE con traversino, e catene a maglia cortissima di qualunque dimensione per marina, ferrovie, miniere ecc., di altissima resistenza.

Banco di prova di 100.000 kg., lungo 80 m., il solo esistente in Italia nell'industria privata

Direzione ed Amministrazione: LIVORNO

CATENE

TELEFONO 168

ING. NICOLA ROMEO & C°.
MILANO

Uffici - 35 Foro Bonaparte TELEFONO 28-61
Telegrammi: INGERSORAN - MILANO
Officine 85 - Corso Sempione TELEFONO 52-95

COMPRESSORI D'ARIA
di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.
PERFORATRICI
ad aria compressa ed elettropneumatiche
MARTELLI PERFORATORI
a mano ad avanzamento automatico
ROTATIVI
IMPIANTI COMPLETI di perforazione
A VAPORE
SONDE
FONDAZIONI PNEUMATICHE

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

1500 HP. DI COMPRESSORI
150 PERFORATRICI
E MARTELLI PERFORATORI
per le gallerie della direttissima
ROMA - NAPOLI

PERFORAZIONE
AD ARIA COMPRESSA
delle gallerie
del LOETSCHBERG

Rappresentanza Generale esclusiva della INGERSOLL-RAND Co.
LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla PERFORAZIONE
in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.
Indirizzo Telegr. BALDWIN - Philadelphia

Agenti generali: SANDERS & Co., 110, Cannon Street - London E. C.
Indirizzo Telegr. SANDERS, London
Uff. Tecnico a Parigi: Mr. LAWFORD H. FRY. - Rue de la Victoire

LOCOMOTIVE
a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione
PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE
Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI
500 North Broad Street — PHILADELPHIA, Pa. U. S. A

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 23

ROMA - 40, Via Volturno.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

1° dicembre 1911.

**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* — . . . . .
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino

*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Florenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Dore - Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simoncini - Antonio Sperti - Scipione Taiti.

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA"

*Presidente*: Comm. Ing. Piero Lucca
SENATORE DEL REGNO

*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.

Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C.° L<sup>TD</sup>. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L<sup>TD</sup>. Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

Agente per l'Italia: EMILIO CLAVARINO - GENOVA
33, Portici XX Settembre

SINIGAGLIA & DI PORTO
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

WAGGON-FABRIK A. G.
UERDINGEN (Rhin)

**Materiale rotabile per ferrovie e tramvie**

BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

ESPOSIZIONE DI MILANO 1906
Fuori concorso, membro della Giuria Internazionale
ESPOSIZIONE DI BRUXELLES 1910
GRAND PRIX
ESPOSIZIONE DI BUENOS-AIRES 1910
GRAN PREMIO

Locomotiva a vapore surriscaldato, per treni passeggeri, delle Ferrovie Meridionali della Francia.

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

LOCOMOTIVE
di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.

HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.
VORMALS GEORG EGESTORFF
HANNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE — MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.

Rappresentante per l'Italia:
A. ABOAF - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

Rotaie Titanium La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
T. ROWLANDS & CO.
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

GRIGLIA CARLONI BREVETTATA
Migliaia di applicazioni con brillante successo.
Sbarre composte indeformabili.
Elementi oscillanti.
Manifatture MARTINY - MILANO - Concessionarie

MANGANESITE
*Ho adottato la Manganesite avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i mastici congeneri per guarnizioni vapore.* Franco Tosi.
Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere
Ing. C. Carloni propr. dei brevetti — Manifatture Martiny - Milano Concessionarie.

Migliaia di applicazioni con brillante successo.
Sbarre composte indeformabili.
Elementi oscillanti.
Manifatture MARTINY - MILANO - Concessionarie

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA 1° dicembre 1911. N. 23

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

ROMA R. P. 16 GEN 12 ESEMPLARI D'OBBL.

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, VIA VOLTURNO - ROMA - TEL. 42-91.
UFFICIO A MILANO: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
UFFICIO A PARIGI: *Reclame Universelle* - 182. Rue Lafayette.
UFFICIO A LONDRA: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia**: per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero**: per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

**SOMMARIO.**



## IL RAFFORZAMENTO DEL BINARIO AL CONGRESSO FERROVIARIO DI BERNA 1910.

I. - **Generalità sul rafforzamento.** — (Velocità e carichi per asse; limiti prevedibili. - Intensità del traffico; importanza economica del rafforzamento. - Mezzi opportuni per lo studio del problema).

Perchè e come sia necessario rafforzare il binario per l'aumento di velocità dei treni e del peso delle locomotive è stato ampiamente discusso a Berna, nel Congresso ferroviario del 1910.

Le conclusioni ufficiali al riguardo non riescono forse soddisfacenti, perchè, per necessità, d'indole troppo generica; però molte osservazioni, proposte, giudizi enunciati nel dibattito vivo del Congresso o formulati in ordinati rapporti sono degni della massima attenzione, sia per l'economia d'impianto e di mantenimento delle strade ferrate, sia in vista delle migliorie che si dovranno ancora apportare al sistema *non rigido* delle strade stesse.

In quanto alla velocità il ROSCHE, dopo aver notato che essa commercialmente raggiunge i 100 km. all'ora, stabilisce che in piena linea la velocità effettiva massima si può ritenere di 150 chilometri. E considerato, d'altra parte, che le più grandi velocità si potranno avere dalla trazione elettrica o dalla concorrenza con essa di altri sistemi, il ROSCHE medesimo ricorda che nei percorsi di prova con trazione elettrica, nel 1903 presso Berlino, si raggiunsero i 200 chilometri per dedurne che questa cifra rappresenta appunto un limite delle velocità prevedibili.

In quanto poi ai carichi per asse, è stato notato che da 14 tonnellate in Austria, nelle ferrovie francesi raggiungono le 18 tonnellate, in Inghilterra le 20,8 e in America il valore massimo di tonnellate 24,4. Ma il BYERS, rappresentante appunto delle ferrovie americane, non ritiene che i carichi per asse debbano aumentare verso l'infinito, poichè le ultime locomotive già hanno raggiunto con le loro dimensioni la sagoma limite, tanto che, per un aumento ulteriore di potenza, si è fatto ricorso alle locomotive articolate MALLET, (1), fornite, come è noto, di due serie *indipendenti* di treni motori e di cilindri.

Ora, sebbene l'aumento della velocità e del carico per asse si sia verificato con continuità negli ultimi venti anni, pure, secondo il BLUM, solo dopo che questi elementi avevano già raggiunto valori notevoli, si è proceduto al rafforzamento del binario. Egli cita l'esempio della linea *Marienfelde-Zossen*, che fu percorsa con la velocità di km. 160 all'ora, quando era ancora armata con rotaie pesanti kg. 33,9 per metro lineare, senza che queste si mostrassero insufficienti.

Bisognerà dunque, ancora secondo il BLUM, cercare le ragioni dei rafforzamenti eseguiti non solo nell'aumento dei carichi e delle velocità, ma soprattutto nel notevole accrescimento del traffico, in ispecie dei treni merci, che produce un lavoro e un consumo molto più forte nel binario. Sono ragioni economiche quelle determinanti il rafforzamento, poichè è fuor di dubbio che il maggior prezzo d'impianto dovuto a una via più resistente è compensato ad usura dalla vita sensibilmente più lunga e dalla spesa di manutenzione molto meno elevata. Si aggiunga poi che l'elemento più debole della via, il giunto, è più cimentato dai treni lenti che da quelli rapidi, come è risultato dalle prove di grandi velocità eseguite sulla *Marienfelde-Zossen* e come appare chiaro, riflettendo che l'urto delle ruote passanti sul risalto inevitabile fra due rotaie successive si produce a una distanza tanto maggiore dal giunto quanto più grande è la velocità.

Il rafforzamento nei riguardi del maggior traffico ha lo scopo essenzialmente economico di dare al binario una durata conveniente; ma, poichè il maggior traffico, cioè il maggior numero di treni, è andato finora, quasi dappertutto, di pari passo col crescere della velocità e del carico per asse, così, almeno per ora, per fissare le modalità e la misura del rafforzamento converrà servirsi di questi due soli elementi. Del resto se, giovandosi di considerazioni teoriche e risultati sperimentali, è possibile stabilire criteri fondamentali per il rafforzamento in relazione al massimo carico per asse ed alla massima velocità, non è egualmente facile, per insufficienza di dati, provvedere allo stesso scopo in relazione all'intensità del traffico.

Sulla opportunità poi di giovarsi dei procedimenti sia teorici che sperimentali consente il BYERS, spirito pratico ed insieme geniale, che, dopo aver notato come sia impossibile la soluzione esatta del problema tecnico-economico del rafforzamento, conclude che il meglio da fare consiste nel trarre da una discussione teorica e da esperimenti od osservazioni pratiche risultati generali, che possano servire di base per le modificazioni da apportarsi alla pratica esistente

II. - **Azione sul binario del carico e della velocità.** — (Teoria dello Zimmermann ed applicazioni dell'Ast e del Blum, risultati - Sforzi dinamici, studi relativi dello Zimmermann e loro insufficienza. - Teoria del Byers e conclusioni da trarne. - Esperienze del Bastian, risultati - Introduzione degli sforzi dinamici nei calcoli di resistenza; esperimenti dell'Ast e proposte del Rosche. - Studi del Cüenot).

Ora si tratta di stabilire, in base a scienza ed esperienza, quali effetti producono il carico e la velocità sul binario; e cioè occorre determinare il valore delle forze agenti e le reazioni, per poi sce-

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, anno 1910, n°. 2, pag. 21.

Digitized by Google

gliere le più opportune dimensioni dei vari elementi del binario stesso. A tale scopo si possono seguire due vie:

*a*) far calcoli, giovandosi delle teorie sulla resistenza del binario;

*b*) eseguire misure dirette sui binarii in esercizio o su binarii di prova specialmente adatti.

In quanto al primo metodo, il Rosche nota anzitutto che le rotaie sono travi, i cui appoggi s'affondano nel ballast sotto l'azione dei carichi, per mettere in evidenza come di questo fatto tenga conto in una maniera completa la teoria dello Zimmermann (1). La quale si fonda appunto sull'elasticità della massicciata, espressa dall'equazione del Winkler $p = Cy$ fra la pressione $p$, l'affondamento $y$ e la quantità $C$ che varia con la qualità del ballast e dicesi *coefficiente del ballast*.

La detta teoria permette di calcolare non solo il lavoro delle rotaie, ma ancora quello delle traverse e del ballast, come anche l'affondamento del binario, e fa, quindi, apprezzare il valore statico di un tipo di strada ferrata considerata nel suo insieme: la teoria medesima e i calcoli fatti dall'Ast e dal Blum su tipi di vie esistenti hanno condotto ai seguenti risultati:

1° - Il rinforzo efficace del binario può essere realizzato non con il rimaneggiamento di alcune parti e tanto meno aumentando il peso e la resistenza della sola guida, ma soltanto con la ripartizione uniforme della resistenza fra tutti gli elementi del binario e il loro rinforzo proporzionale.

2° - In quanto al ballast, par certo che la pressione da esso subita si ripartisca su una superficie più grande del sottosuolo quanto maggiore è lo spessore del ballast e quanto più possono essere ridotti gli affondamenti; e cioè quanto più può essere aumentato il coefficiente del ballast medesimo.

3° - In quanto alle traverse, la lunghezza esercita un'azione importante sulla resistenza della via. La traversa è altrettanto più mobile quanto maggiore è la differenza, da un punto all'altro, della pressione sul ballast e dell'abbassamento della traversa stessa: da tal punto di vista si comporta nel miglior modo possibile la traversa lunga m. 2,70, mentre influiscono favorevolmente la larghezza e il sistema di rincalzo.

4° - La flessione della rotaia cresce come il cubo della distanza fra gli appoggi ed è inversamente proporzionale alla prima potenza del momento d'inerzia. E siccome l'abbassamento del binario diminuisce quando il coefficiente del ballast e la superficie d'appoggio delle traverse aumentano, se ne può concludere che le dimensioni della superficie inferiore delle traverse e la distanza che le separa, nonchè il volume e la qualità del ballast, sono fattori importanti della resistenza delle rotaie.

In merito al ballast, è stato poi citato uno studio recente dello Schneider (2), il quale ha dato, fra le altre, la formola $h = b.tang\left(45^o + \frac{\rho}{2}\right)$ per determinare, in base alla larghezza $b$ della traversa e all'angolo $\rho$ di attrito del pietrisco, la profondità $h$ alla quale non si produce scorrimento.

I risultati sopra enunciati hanno avuto un'importanza capitale nella costruzione dei tipi di binario moderni; ma occorre notare che essi non tengono conto degli sforzi dinamici, orizzontali e longitudinali, dovuti:

1° - alle forze centrifughe verticali per il movimento dei carichi lungo una traiettoria irregolare,

2° - agli effetti della velocità per l'elasticità del binario,

3° - alle variazioni costanti del carico per ruota, inerenti al sistema di costruzione delle locomotive,

4° - alle forze centrifughe orizzontali nelle curve.

Per tener conto in una maniera semplice ed efficace degli sforzi dinamici, conviene stabilire l'aumento percentuale di carico statico equivalente, negli effetti, all'insieme degli sforzi stessi.

A tal riguardo lo Zimmermann ha calcolato le forze centrifughe risultanti dalle deformazioni di una trave di sezione uniforme alta 30 cm. che riposi liberamente su due appoggi rigidi, ed ha trovato che, per una velocità di 100 km all'ora, il più forte aumento di carico statico da considerarsi per le forze stesse è del 14 %. Da tali calcoli risulta pure che il fattore dinamico aumenta quando l'altezza della trave diminuisce e che cresce con la velocità sino ad un certo limite per poi decrescere.

Questi risultati però, pur dando preziose indicazioni, non forniscono dati esaurienti, perchè nello stabilirli non si è considerato che i sollevamenti e gli abbassamenti alternativi dei veicoli producono una variazione continua della pressione, nè si è tenuto conto delle forze centrifughe concepite dai veicoli in curva; ed è quindi indispensabile far ricorso a metodi sperimentali. Senonchè, prima di esporre i risultati dell'esperienza, è doveroso dare un cenno della teoria semplicissima ed intuitiva enunciata dal Byers sulla distribuzione delle pressioni attraverso il ballast.

Il Byers, dopo aver assomigliato il pietrisco ad un aggregato di cubetti eguali, suppone che il solido di ballast a sostegno di una traversa sia un prisma, di cui la sezione retta trapezia risulti dalla sovrapposizione di cubetti a giunti verticali alternati, in maniera che, a partire dalla faccia inferiore della traversa, in ogni strato il numero di essi aumenti di 1. Così la pressione sull'unità di superficie va diminuendo di strato in istrato e sotto la faccia inferiore di ognuno di essi le pressioni rimandate dai diversi cubetti crescono dagli estremi verso il centro; e crescono secondo una progressione che è facile stabilire.

Infatti nel caso di un sol cubetto al primo strato, nel caso, cioè, di una sezione triangolare anzichè trapezia, i due cubetti del secondo strato portano ciascuno metà del carico sovrastante; e dei tre del terzo strato quello medio trasmette una pressione metà di quella trasmessa dagli estremi, in maniera che quello medio porta metà del carico sovrastante e ciascuno degli estremi ne porta la quarta parte. Continuando analogamente, al quarto strato i cubetti, a cominciare da un estremo, porteranno carichi proporzionali ai numeri 1, 3, 3, 1; e, poichè insieme dovranno portare tutto il carico sovrastante, così gli estremi ne porteranno un ottavo e gl'intermedi tre ottavi. Si può quindi stabilire generalmente che le pressioni portate dai cubetti dell'ennesimo strato sono proporzionali ai numeri dell'ennesima orizzontale del noto triangolo del Tartaglia:

Intanto una sezione trapezia si può considerare come composta da diverse sezioni triangolari opportunamente sovrapposte; e, quindi, in un caso pratico, conoscendo il massimo carico per asse, le dimensioni $l$ e $b$ in lunghezza e larghezza della traversa, nonchè la dimensione media $e$ dell'elemento di ballast (da eguagliarsi al lato del cubetto), potremo benissimo conoscere la pressione massima per diversi strati. Sapendo inoltre l'intervallo fra le traverse, potremo studiare l'importanza dell'altezza del ballast per la riduzione del carico unitario sul piano di formazione.

I principi ora enunciati mostrano che, aumentando oltre un certo limite lo spessore del ballast, non si diminuisce affatto il valore del detto carico massimo. Dall'applicazione dei principi medesimi a casi pratici scaturisce subito che la pressione massima esercitata sulla piattaforma può essere ridotta sia aumentando lo spessore del ballast, sia impiegando ballast più grosso.

Per le azioni dinamiche, visto che la pura teoria non offre indicazioni sufficienti per i bisogni della pratica, è stata riconosciuta

(1) Tale teoria trovasi esposta nell'opera originale dello Zimmermann: *Die Berechnung des Eisenbahn-Oberbaues* e nel rapporto dell'Ast al Congresso ferroviario del 1892 a Pietroburgo. L'applicazione fatta della teoria medesima ai nostri armamenti pesanti F. S. 46³ e F. S. 50⁴ è poi spiegata chiaramente nell'*Ingegneria Ferroviaria*, anno 1908, n. 2.

(2) Schneider. *Ueber die Tragfähigkeit der Gleisbettung* — 1908.

Digitized by Google

la necessità di far capo al metodo sperimentale, il quale aveva confermato, per gli sforzi statici, le basi e le conseguenze della teoria dello ZIMMERMANN.

Uno dei più moderni sperimentatori del genere, il BASTIAN, oltre che ottenere una nuova conferma della legge del WINKLER, ha trovato che il valore delle deformazioni permanenti dipende dal numero degli sforzi subiti e che, per ciò, il carico massimo può essere maggiore per un traffico debole che per una circolazione intensa. Le osservazioni del Bastian, fatte su strati di ghiaia di differente altezza, mostrano inoltre che le deformazioni elastiche e permanenti della superficie e del sottosuolo diminuiscono quando l'altezza del ballast aumenta, ma solo fino a un certo limite. Tale fatto, che del resto coincide con una conseguenza della teoria del BYERS, mostra che in ogni caso particolare esiste *un'altezza critica del ballast*, che non giova affatto aumentare.

Per tener conto delle azioni dinamiche nei calcoli, bisogna aumentare il carico statico di un supplemento, che deve essere determinato paragonando gli affondamenti misurati con quelli risultanti dai calcoli: così l'AST ha valutato le azioni dinamiche supplementari a 1,4 volte il carico, di modo che bisognerebbe moltiplicare la pressione statica per 2,4. Senonchè l'AST ha sperimentato su binari e locomotive d'antico tipo, considerando anche il caso estremo di ruote frenate, tanto che queste ragioni, unite all'altra, che, la rigidità d'un binario per treni rapidi è molto maggiore di quanto ha supposto l'AST, inducono il ROSCHE a ritenere, per ora, le azioni dinamiche supplementari pari al massimo al 50 % del carico statico.

E' poi molto acuta l'osservazione del medesimo ROSCHE, che sotto i carichi in moto, cioè con l'aggiunta di tutte le azioni dinamiche, il lavoro dei diversi elementi di binario debba restare al disotto del *limite di elasticità*, per cui egli ha trovato che con i tipi d'armamento leggeri le azioni dinamiche potrebbero raggiungere 2,2 volte il carico statico per le rotaie, 2,4 per la traversa, 0,5 per il ballast e con i tipi d'armamento pesanti 3,2, 2,1 e 0,8 rispettivamente, perchè non sieno oltrepassati i limiti d'elasticità

4000 kg. per cm² per l'acciaio,
240 » » il legno duro,
3 » » il ballast

e si stabilisca il massimo affondamento in 3 mm. Per conseguenza più la costruzione del binario è debole, più bisognerà domandare, per le linee a treni rapidi, locomotive ad azioni dinamiche ridotte e bisognerà apportare molta cura alla manutenzione della linea.

Nel Congresso si è fatto pure il debito cenno dei lavori sperimentali del CÜENOT (1), che ha osservato e studiato tutte le formazioni del binario, ricercandone le cause; ed ha tratto, quindi, le conclusioni generali per ottenere le vie meglio adatte ai treni più pesanti e più rapidi. Però non vi è stato affatto accordo nel valutare i risultati ottenuti dal CÜENOT e dallo SCHLÜSSEL, i quali, come conclusione dei loro studi, consigliano l'impiego di traverse rigide, da m. 2,20, col giunto appoggiato, sostenendo che la rigidità della via diviene più grande in tal modo che con lunghe traverse più flessibili.

Il ROSCHE, vista la contradizione di tali risultati con le conclusioni tecniche e pratiche, afferma che i risultati stessi sono fondati su un numero troppo esiguo di esperimenti e concordano troppo poco fra loro perchè se ne possano trarre conclusioni esatte. L'altro relatore I. W. IACOMB-HOOD ritiene invece le proposte del CÜENOT sieno fondate su ragioni così serie che si deve credere alla superiorità del giunto appoggiato, purchè sistemato convenientemente. Dove si vede come la *vexata quaestio* del giunto continui ad appassionare pratici e studiosi, che non son paghi di averle dedicato biblioteche di monografie!

**III. - Conclusioni per il rafforzamento del binario.** — (Ballast - Traverse - Rotaie - Giunto).

*A* - BALLAST. — Stabiliamo ordinatamente le modificazioni pratiche che la scienza e l'esperienza consigliano di apportare alle diverse parti del binario.

Da quanto precede risulta chiara tutta l'importanza del ballast, già definito dallo ZIMMERMANN *fondazione della soprastruttura* e ritenuto dal Congresso ferroviario di Parigi del 1900 come vero regolatore dell'elasticità del binario.

Anche prima di rafforzare il binario occorre però di avere una piattaforma di sufficiente resistenza e, quindi, consolidarla, ove risulti necessario, con drenaggi o sostituzione di materie. Circa la necessità di correggere il sottosuolo, il BLUM dissente dagli altri relatori, poichè dichiara, in base alla propria esperienza che, anche con un cattivissimo sottosuolo, basta dare al ballast, sotto la faccia inferiore delle traverse, un'altezza eguale alla distanza tra le facce delle traverse stesse.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.* 1911, n° 17, pag. 265.

Il pietrisco dovrà essere di pietra dura e dovrà avere un'altezza conveniente, da calcolarsi o verificarsi con uno dei metodi innanzi esposti: per un binario molto stabile l'altezza del ballast dovrà raggiungere, con traffiico intenso, treni pesanti e rapidi, i 60 cm. sotto le rotaie.

Nelle curve di piccolo raggio bisognerà pure, per assicurare la stabilità della via, allargare la sezione dal lato esterno della curva, oltre la sagoma in uso.

*B.* - TRAVERSE. — Secondo il ROSCHE, teoria e pratica si accordano nell'indicare come più vantaggiosa la traversa di legno lunga m. 2,70, larga 26 cm. e con un modulo di sezione di circa 900 cm³.

La resistenza della traversa dipende anche dalla materia impiegata e perciò la traversa di legno si mantiene tuttora al primo posto. In merito alle traverse metalliche e di cemento armato non è possibile ancora pronunziarsi, poichè gli esperimenti fatti al riguardo finoggi, sebbene su vasta scala, sono di breve durata (1). Approvata dalla gran maggioranza del Congresso, è stata questa l'opinione del ROSCHE, il quale peraltro ha notato che non solo in America, ma anche sulle ferrovie bavaresi ed italiane, sono stati fatti esperimenti su un gran numero di traverse di cemento. Anzi il Congresso, pur prendendo atto dei risultati ottenuti sulle Ferrovie dello Stato italiane circa l'impiego delle traverse di cemento armato, ha creduto di escludere dalle sue conclusioni ogni parere in merito, sebbene un tale argomento fosse compreso nel titolo della questione sottoposta al Congresso stesso.

Il ROSCHE medesimo ha ancora osservato che il calcolo dà valori sensibilmente più elevati per gli sforzi subiti dalle rotaie su traverse di legno per la compressibilità del legno stesso, ma appunto perciò il lavoro delle traverse e la pressione esercitata sul ballast diminuiscono; in altri termini, il limite ammissibile del lavoro del ballast non è raggiunto che sotto carichi più elevati di quelli assunti per base dei calcoli; e questo fatto costituisce senza dubbio una superiorità della traversa di legno su quella metallica o di cemento armato.

Dei risultati del CÜENOT abbiamo già detto innanzi ed ora aggiungiamo che, dopo aver riportato le lodi del IACOMB-HOOD, non sono stati presi dal Congresso in particolare considerazione.

*C* - ROTAIE. — La rotaia è l'elemento della via che porta e guida direttamente i carichi in moto; ed è naturale, quindi, che gli sforzi tentati per rinforzare il binario si sieno tradotti in prima linea nel perfezionamento e rinforzo delle rotaie: ma, d'altra parte, la rotaia è anche l'elemento più costoso e il rinforzo di esso cessa di essere economico se non assicura un aumento proporzionale della resistenza della via. Nel 1889 la quistione di rinforzare il binario era circoscritta alla rotaia; ma dal 1902, dopo il Congresso ferroviario di Pietroburgo, questo concetto cominciò a svolgersi fino a far concludere che il rinforzo efficace ed economico del binario non può essere realizzato che con il rinforzo uniforme di tutti gli elementi.

Molto importante è poi la scelta del profilo della rotaia, quando si è stabilito il peso della rotaia stessa per metro corrente, come ha mostrato con particolare evidenza il BLUM compilando il seguente prospetto in cui i pesi sono espressi in kg. e i momenti d'inerzia in cm⁴ divisi per 1000:

| RETE | Prussia | Sassonia | Belga | Francia Nord | Francia Est | Federali Svizzere |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Peso per m. l. | 45,05 | 46 | 52 | 45,125 | 45 | 48,85 |
| Momento d'inerzia . . . | 1,5829 | 1,700 | 1,800 | 1,5861 | 1,480 | 1,820 |

(1) Vedi al riguardo il voto del Congresso Internazionale degli Ingegneri Ferroviari tenutosi recentemente in Italia. *L'Ingegneria Ferroviaria*. Anno 1911, n° 21 p. 321.

Digitized by Google

Il ROSCHE fa notare che la larghezza della suola si eguaglia di una frazione più o meno grande dell'altezza della guida secondo che si dia maggiore importanza alla stabilità o alla rigidezza della guida stessa. L'aumento dell'altezza fornisce una maggior capacità di resistenza agli sforzi verticali e diminuisce l'importanza degli sforzi dinamici.

Necessita poi un acciaio duro e tenace, aggiunge il ROSCHE, in modo che tutta la sezione trasversale sia di una qualità omogenea. In relazione all'aumento di velocità l'impiego di rotaie più pesanti è secondario, mentre perfezionare la qualità del metallo è la quistione capitale. Tale quistione diventa nella pratica intimamente connessa con quella del profilo, come pone in rilievo il JACOMB-HOOD, notando che la seconda vien presentata sotto due aspetti dal consumatore e dal fabbricante, dei quali ciascuno vanta un'esperienza speciale che nega al suo avversario. Il consumatore richiede profilo robusto e una maggior percentuale di metallo nel fungo, per ottenere una maggior capacità di consumo; richiede pure una qualità d'acciaio che sarà difficile se non impossibile, al fabbricante di fornire. Il fabbricante, a sua volta, può essere indotto a domandare certe modificazioni di profilo oltre i limiti estremi imposti dal consumatore, per dare alla rotaia la necessaria omogeneità per un servizio di lunga durata. Occorre quindi che, in ogni caso, fra tali opposti interessi sia stabilito un compromesso, come è avvenuto in Inghilterra con l'adozione del *British Standard Section and Specification of Composition.*

*D.* - GIUNTO — Sulla quistione del giunto, che del resto è stata trattata separatamente dal Congresso ferroviario del 1911, non è stata formulata, in relazione al rafforzamento, alcuna nuova proposta precisa e notevole.

È stato notato l'influsso che l'inefficacia del giunto esercita sulla debolezza della via, perchè si ha il deterioramento delle rotaie alla estremità e, a lungo andare, la distruzione di tutti gli elementi del binario; ciò che avvicina la data del rinnovamento e accelera il consumo rapido delle ruote dovuto all'aumento di resistenza della via, che non può esser più mantenuta a livello.

Il ROSCHE raccomanda il giunto sospeso con le traverse di giunto molto ravvicinate, le rotaie ben fisse con piastrine e le traverse stesse posate su un grosso strato di pietrame duro.

Son queste le proposte e le idee più notevoli manifestate dal Congresso ferroviario del 1910 per il rinforzo razionale degli elementi vitali della via. Tali principi sono e saranno applicati per lo studio di nuovi tipi di binari e per la modificazione di tipi esistenti: essi, nel loro insieme, mostrano quanta fretta abbia avuta il MAX MARIUS VON WEBER nell'affermare *quaranta anni fa* che già si fosse giunti all'estremo limite dei risultati che era possibile ottenere combinando legno ferro e pietra per la costruzione di una strada ferrata.

Ing. NESTORE GIOVENE

## ALCUNI DATI INTORNO ALL'ESERCIZIO DELLA FERROVIA DELL'ERITREA.

(*Continuazione e fine: Vedere n. 21 e 22, 1911*)

### TRAFFICO

**Quadro comparativo dei seguenti esercizi finanziari:**

| | |
|---|---|
| **Dal 1° luglio 1905 al 30 giugno 1906** | **Dal 1° luglio 1908 al 30 giugno 1909** |
| **» » 1906 » » 1907** | **» » 1909 » » 1910** |
| **» » 1907 » » 1908** | **» » 1910 » » 1911** |

| MESI di ogni anno finanziario | Anno 1905-906 | | | Anno 1906-907 | | | Anno 1907-908 | | | Anno 1908-909 | | | Anno 1909-910 | | | Anno 1910-911 | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | da Massaua a Ghinda | da Ghinda a Massaua | Totale tonn. | da Massaua a Ghinda | da Ghinda a Massaua | Totale tonn. | da Massaua a Ghinda | da Ghinda a Massaua | Totale tonn. | da Massaua a Ghinda | da Ghinda a Massaua | Totale tonn. | da Massaua a Nefasit | da Nefasit a Massaua | Totale tonn. | da Massaua a Nefasit | da Nefasit a Massaua | Totale tonn. |
| Luglio | — | — | — | 395,23 | 36,07 | 431,30 | 371,14 | 119,53 | 490,67 | 717,10 | 399,43 | 1116,53 | 1011,23 | 467,29 | 1478,52 | 2273,96 | 264,71 | 2538,67 |
| Agosto | — | — | — | 594,48 | 53,14 | 647,62 | 367,07 | 56,23 | 423,30 | 873,08 | 314,58 | 1187 66 | 958,35 | 408,82 | 1367,17 | 2075,64 | 142,46 | 2218,10 |
| Settembre | — | — | — | 455,21 | 26,93 | 482,14 | 361,36 | 100,28 | 461,64 | 1135,43 | 218,13 | 1353,56 | 1024,38 | 454,25 | 1478,63 | 2164,42 | 184,19 | 2348,61 |
| Ottobre | — | — | — | 355,59 | 72,63 | 428,22 | 286,10 | 98,16 | 384,26 | 732,10 | 184,35 | 916,45 | 1518,82 | 478,78 | 1997,60 | 2198,67 | 205,76 | 2401,43 |
| Novembre | — | — | — | 439,78 | 86,44 | 526,22 | 268,71 | 70,75 | 339,46 | 791,06 | 203,09 | 994,15 | 1498,36 | 405,51 | 1903,87 | 1548,40 | 209,33 | 1757,73 |
| Dicembre | — | — | — | 547,31 | 168,70 | 716,01 | 305,20 | 92,30 | 397,50 | 654,74 | 366,58 | 1021,32 | 747,41 | 552,83 | 1300,24 | 2104,16 | 298,79 | 2402,95 |
| Gennaio | 480,17 | 57,91 | 538,08 | 367,65 | 144,56 | 512,21 | 381,21 | 207,92 | 589,13 | 557,54 | 408,49 | 966,03 | 1163,39 | 613,69 | 1777,08 | 1694,23 | 581,69 | 2275,92 |
| Febbraio | 499,45 | 77,52 | 576,97 | 588,47 | 206,82 | 795,29 | 485,23 | 240,48 | 725,71 | 800,82 | 578,03 | 1378,85 | 468,38 | 1136,76 | 1605,14 | 912,73 | 734,05 | 1646,78 |
| Marzo | 487,47 | 119,53 | 607,00 | 583,86 | 218,49 | 802,35 | 500,62 | 435,24 | 935,86 | 1202,12 | 793,47 | 1995,59 | 898,65 | 1582,80 | 2481,45 | 916,77 | 1576,60 | 2493,37 |
| Aprile | 670,09 | 122,68 | 792,77 | 663,84 | 66,78 | 730,62 | 529,44 | 560,35 | 1089,79 | 956,30 | 724,65 | 1680,95 | 1170,58 | 1224,67 | 2395,25 | 622,80 | 853,92 | 1476,72 |
| Maggio | 600,81 | 77,33 | 678,14 | 443,87 | 72,42 | 516,29 | 359,60 | 487,22 | 846,82 | 1701,93 | 1010,44 | 2712,37 | 2377,51 | 822,31 | 3199,82 | 904,44 | 681,43 | 1585,87 |
| Giugno | 664,85 | 56,94 | 721,79 | 552,33 | 59,58 | 611,91 | 839,92 | 349,70 | 1189,62 | 2299,68 | 652,50 | 2952,18 | 2411,78 | 683,83 | 3095,61 | 790,97 | 663,62 | 1454,59 |
| TOTALI | 3402,84 | 511,91 | 3914,75 | 5987,62 | 1212,56 | 7200,18 | 5055,60 | 2818,16 | 7873,76 | 12421,90 | 5853,74 | 18275,64 | 15248,84 | 8831,55 | 24080,38 | 18207,19 | 6396,55 | 24603,74 |
| Quadrupedi N. | — | 40 | 40 | — | 32 | 32 | 4 | 66 | 70 | 5 | 15 | 20 | 32 | 235 | 267 | 40 | 43 | 83 |
| | NB. - L'Amministrazione coloniale assunse direttamente l'esercizio della Ferrovia al 1° gennaio 1906. | | | | | | NB. - Nel tonnellaggio da Massaua a Ghinda qui sopra indicato sono comprese tonn. 323,20 di materiali per la costruzione dei nuovi tronchi ferroviari Ghinda-Asmara. Il traffico totale riferentesi al commercio fu perciò di tonn. 7550,56. | | | NB. - Al traffico fra Massaua e Ghinda contribuirono tonn. 6023,05 di materiali per la costruzione dei nuovi tronchi ferroviari Ghinda-Asmara. Il traffico totale riferentesi al commercio fù perciò di tonn. 12252,59. | | | NB. Il 16 marzo 1910 si aprì all'esercizio il tronco Ghinda-Nefasit. Delle tonn. 24.080,38 rappresentanti il traffico totale, tonn. 10251,50 riguardano i materiali occorsi per la costruzione dei nuovi tronchi ferroviari. Il traffico totale riferentesi al commercio fù perciò di tonn. 13828,88. | | | NB. - Al traffico totale della linea ammontante a tonn. 24603,74 contribuirono tonn. 11941,09 di materiali per la costruzione dei nuovi tronchi ferroviari. Il traffico totale riferentesi al commercio fù perciò di tonn. 12662,65. | | |

Digitized by Google

# CONFRONTO

**fra i diversi quantitativi di merci trasportate in salita, e cioè da Massaua verso l'Altipiano, nei seguenti esercizi finanziari**

| | |
|---|---|
| **Dal 1° luglio 1905 al 30 giugno 1906** | **Dal 1° luglio 1908 al 30 giugno 1909** |
| **» » » 1906 al » » 1907** | **» » » 1909 al » » 1910** |
| **» » » 1907 al » » 1908** | **» » » 1910 al » » 1911** |

| N. d'ordine | DESIGNAZIONE delle merci | Anno 1905-1906 Q.li | Anno 1906-1907 Q.li | Anno 1907-1908 Q.li | Anno 1908-1909 Q.li | Anno 1909-1910 Q.li | Anno 1910-1911 Q.li |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Acidi . . . . . | — | — | — | — | 29,74 | 37,74 |
| 2 | Acciaio greggio . | — | — | — | — | 27,04 | — |
| 3 | Acque minerali o gassose da tavola | — | — | — | — | 480,69 | 413,33 |
| 4 | Agave . . . . . | — | — | 59,96 | — | — | — |
| 5 | Alcool commestibile . . . . . | — | — | — | — | 93,67 | 34,61 |
| 6 | Alcool denaturato . . . . . . | — | — | — | — | 5,86 | 40,10 |
| 7 | Antimonio . . . | — | — | — | — | 17 — | 14,60 |
| 8 | Armi . . . . . | — | — | — | — | 428,61 | 43,26 |
| 9 | Aratri indigeni (Mahrescià) . . | — | — | — | — | 1143,14 | 2114,28 |
| 10 | Bagagli . . . . | — | — | — | — | 321,12 | 415,59 |
| 11 | Barili e fusti vuoti | — | — | — | — | 8,38 | 23,69 |
| 12 | Berbere o peperone rosso. . . | — | — | — | — | 68,60 | 47,60 |
| 13 | Birra . . . . . | — | — | — | — | 847,81 | 798,52 |
| 14 | Burro in scatole . | — | — | — | — | 65,59 | 40,46 |
| 15 | Caffè . . . . . | 259,75 | 445,70 | 171,03 | 176,50 | 149,51 | 174,50 |
| 16 | Calci aeree . . . | — | — | — | — | 2730,10 | 2197,40 |
| 17 | Calci idraul. (1) . | — | — | — | — | 223,86 | — |
| 18 | Candele . . . . | — | — | — | — | 128 — | 104,19 |
| 19 | Carburo di calcio | — | — | — | — | 219,27 | — |
| 20 | Carbon fossile . . | 1855,60 | 3592,45 | 119,58 | 4205,20 | 5168,41 | 5905,07 |
| 21 | Carbone di legna. | — | — | — | — | 22,75 | 1330,74 |
| 22 | Carta da imballo | — | — | — | — | 304,69 | 246,99 |
| 23 | Cartoleria . . . | — | — | — | — | 130,55 | 123,04 |
| 24 | Cemento . . . . | 1230,30 | 2339,80 | 2651,56 | 1608 — | 4453,85 | 3850,50 |
| 25 | Champagne . . . | — | — | — | — | — | 23,30 |
| 26 | Chincaglierie . . | — | — | — | — | 9,33 | — |
| 27 | Conserve alimentari . . . . . | — | — | — | — | — | 399,04 |
| 28 | Cordami diversi | — | — | — | — | 361,02 | 146,13 |
| 29 | Cotonate (abugedid) . . . . . | 2063,29 | 7901,23 | 6507,50 | 7995,80 | 5550,77 | 6806,69 |
| 30 | Cotone greggio. . | — | — | — | — | 50 — | — |
| 31 | Cotone (seme) . . | — | — | — | — | 7,50 | — |
| 32 | Cipolle . . . . | — | — | — | — | 178,41 | 302,18 |
| 33 | Datteri . . . . | — | — | — | — | 214,47 | 222,82 |
| 34 | Dolci, pasticceria, biscotti . . . | — | — | — | — | 179,75 | 187,68 |
| 35 | Dura . . . . | 4666,30 | 4900,25 | 386,71 | 55,90 | 129,75 | 885,05 |
| 36 | Esplodenti diversi | — | — | — | 1454,70 | 968,28 | 16,05 |
| 37 | Farina di grano (2) | — | — | 221,25 | 401,70 | 78,20 | — |
| 38 | Farina di grano, orzo e grano (2) | 7896,20 | 1386,90 | — | — | — | — |
| 39 | Ferro greggio, o ferramenta . . | 2601,80 | 5067,13 | 2629,93 | 3237 — | 2715,92 | 1126,57 |
| 40 | Ferro smaltato . | — | — | — | — | 58,44 | 352,88 |
| 41 | Fiammiferi . . . | — | - | — | — | 74,52 | 61,68 |
| 42 | Filati . . . . . | — | — | — | — | 1675,09 | 1354,82 |
| 43 | Formaggi . . . . | — | — | — | — | 146,14 | 123,10 |
| 44 | Foraggi . . . . | — | — | — | — | 2846,82 | 4709,93 |
| 45 | Frutte fresche. . | — | | — | — | 52,67 | 45,11 |
| 46 | Frutte secche . . | — | — | — | — | 142,87 | 132,90 |
| 47 | Frutte in scatole | — | — | — | — | — | 34,50 |
| 48 | Ghiaccio . . . . | — | — | — | — | 49,49 | 25,07 |
| 49 | Gomma greggia. . | — | — | — | — | 13,37 | — |
| 50 | Grassi diversi . . | — | — | — | — | 65,85 | 27,15 |
| 51 | Incenso . . . . | 17,35 | 236,55 | 123,98 | 42,40 | 178,31 | 203,85 |
| 52 | Lamiere di ferro zincate . . . . | — | — | — | — | 823,98 | 1033,71 |
| 53 | Laterizi in genere | — | — | — | — | — | 581,45 |
| 54 | Legna da ardere . | — | — | — | — | — | 76,30 |
| 55 | Legnami . . . . | 1627,61 | 4641 — | 3141,24 | 3880,70 | 6104,61 | 4777,53 |
| 56 | Legumi (fagiuoli, ceci, fave, lenticchie, ecc.) . . | — | — | — | — | 35,02 | — |
| 57 | Liquori . . . . | — | — | 666,65 | 1340,50 | 1286,79 | 682,68 |
| 58 | Macchinario in genere . . . . . | — | — | 677,78 | 554 — | 1073,69 | 868,13 |
| 59 | Macchine agricole | — | — | — | — | 12,70 | 248,76 |
| 60 | Masserizie ed arredi di casa usati per indigeni . | — | — | — | — | 168,66 | 162 — |
| 61 | Materiali di equipaggiamento . | — | — | — | — | — | 818,76 |
| 62 | Materiali ed attrezzi diversi da costruzioni . . | 175,50 | 2976,13 | 2656,41 | 8139,30 | 649,93 | 1035 39 |
| 63 | Mattoni . . . . | — | — | — | — | 840 — | — |
| 64 | Medicinali . . . | — | — | — | — | 281,23 | 460,22 |
| 65 | Merci varie . . | 4878,14 | 12369,24 | 14088,73 | 12912,60 | 3142,69 | 3557,28 |
| 66 | Metalli diversi . | — | — | — | — | 102,88 | 121,03 |
| 67 | Miele . . . . . | — | — | — | — | 2,75 | — |
| 68 | Minerali . . . . | — | — | 4,60 | — | 10,24 | — |
| 69 | Mobilio . . . | · | — | — | — | 503,63 | 240,44 |
| 70 | Munizioni da guerra e da caccia . | 507 — | 509,20 | 245,94 | 859,50 | 1429,55 | 135,05 |
| 71 | Moklò (piatti di ferro per indigeni) . . . . . | — | — | — | — | 389,45 | 111,70 |
| 72 | Numerario . . . | — | — | — | — | 206,68 | 234,12 |
| 73 | Olii minerali . . | — | — | — | — | 122,52 | 390,62 |
| 74 | Olii vegetali. . . | 244,80 | 401,18 | 414,85 | 517 — | 603,94 | 490,91 |

(1) Stante la poca entità d'importazione di calce idraulica coll'esercizio 1910-911 venne soppressa la voce.

(2) Per i due esercizi 1905-906 e 1906-907 la farina di grano, l'orzo ed il grano costituirono un'unica voce della statistica. Dato però che queste merci andarono aumentando negli anni successivi si ebbe cura di riepilogarli separatamente.

Digitized by Google

| N. d'ordine | DESIGNAZIONE delle merci | Anno 1905-1906 Q.li | Anno 1906-1907 Q.li | Anno 1907-1908 Q.li | Anno 1908-1909 Q.li | Anno 1909-1910 Q.li | Ann o 1910-1911 Q.li |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 75 | Orzo . . . . . | — | — | 55 — | 40 — | 40,70 | — |
| 76 | Pesce fresco . . | — | — | — | — | 50,83 | 115,59 |
| 77 | Pesce secco . . . | — | — | — | — | 13,40 | 24,98 |
| 78 | Pasta . . . . . | 518,45 | 564,26 | 426,02 | 782,10 | 808,89 | 442,76 |
| 79 | Patate . . . . | — | — | — | — | 72,65 | 36,72 |
| 80 | Pelli conciate (cuoio) . . . . | — | — | 15,30 | 55,50 | 125,30 | 97,19 |
| 81 | Petrolio . . . . | 1119,16 | 2795,39 | 3184,67 | 5270,30 | 3901,80 | 2430,94 |
| 82 | Piante vive . . . | — | — | — | — | 74,94 | 59,72 |
| 83 | Pietra concia . . | — | — | — | — | 3,58 | — |
| 84 | Profumerie . . . | — | — | — | — | 58,91 | 79,25 |
| 85 | Quadrupedi (cavalli, muli) (1) N. . | — | — | 4 — | 5 — | 32 — | 40 — |
| 86 | Riso . . . . . . | 156,35 | 432,59 | 247,91 | 324,20 | 427,74 | 431,91 |
| 87 | Sacchi vuoti . . | — | — | — | — | 852,06 | 1001,16 |
| 88 | Sale . . . . . | 149,64 | 59 — | 260,78 | 46 — | 762,15 | 842,96 |
| 89 | Saponi . . . . . | 166,90 | 491,84 | 752,71 | 714 — | 1004,09 | 571,81 |
| 90 | Sellerie e bardature . . . . . | — | — | — | — | 4,39 | — |
| 91 | Semi oleosi diversi | — | — | — | — | 10,70 | — |
| 92 | Spezie . . . . . | 77,67 | 52,62 | 180,44 | 330,30 | 138,32 | 204.35 |
| 93 | Stoviglie e porcellane . . . . . | — | — | — | — | 138,84 | 90,29 |
| 94 | Stuoie da imballo | — | — | — | — | 72,62 | 68,76 |
| 95 | Strumenti musicali . . . . . . | — | — | — | — | — | 7,68 |
| 96 | Strumenti topografici e scientifici in genere . | — | — | — | — | — | 26,54 |

| N. d'ordine | DESIGNAZIORE delle merci | Anno 1905-1906 Q.li | Anno 1906-1907 Q.li | Anno 1907-1908 Q.li | Anno 1908-1909 Q.li | Anno 1909-1910 Q.li | Anno 1910-1911 Q li |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 97 | Tabacco . . . . | 174,32 | 304,83 | 301,03 | 313,70 | 518,84 | 357,00 |
| 98 | Tè . . . . . . | — | — | — | — | 155,75 | 135,16 |
| 99 | Tessuti diversi . | — | — | — | — | 1783,81 | 2047,93 |
| 1.0 | Veicoli da strada ordinaria . . . | — | — | — | — | 236,43 | 127,88 |
| 101 | Verdura e ortaglie . . . . . | — | — | — | — | 57,09 | 114,19 |
| 102 | Vernici e colori . | — | — | — | — | 176,69 | 123,46 |
| 103 | Vetrerie . . . . | — | — | — | — | 531,08 | 777,67 |
| 104 | Vini . . . . . . | 2207,67 | 4814,60 | 4829,12 | 7374,60 | 5701,67 | 5447,12 |
| 105 | Viveri diversi . . | 751,84 | 1217,51 | 785,67 | 457,60 | 848,11 | 136,78 |
| 106 | Zambil . . . . . | — | — | — | — | 1,70 | — |
| 107 | Zucchero . . . . | 682,82 | 2376,75 | 1517,64 | 2354,10 | 2418,28 | 2308,24 |
| 108 | Materiali per la costruzione dei nuovi tronchi ferroviari . . . | — | — | 3232,00 | 58775,80 | 65188,04 | 110900,84 |
| 109 | Materiali d'armamento ed altri materiali per le nuove costruzioni ferroviarie, trasportati sui tronchi non ancora aperti all'esercizio . . . . | — | — | — | — | 15702,93 | 1894,25 |
| | Totali in Q.li . | 34028,46 | 59876,20 | 50556,02 | 124219,00 | 152488,48 | 182071,92 |
| | Totali in Tonn. | 3402,846 | 5987,620 | 5055,602 | 12421,900 | 15248,848 | 18207,192 |
| | più quadrupedi N. . | | | 4 | 5 | 32 | 40 |

(1) I quadrupedi essendo a numero non sono sommati cogli altri quantitativi, che sono esclusivamente a peso.

## IV. — **Notizie varie.**

Esposti i dati intorno alla ferrovia dell'Eritrea, sarebbe stato opportuno esporre i dati analoghi delle altre ferrovie coloniali, per poter comprendere, data la premessa delle tariffe, quali relazioni resterebbero fra i resultati definitivi.

Ma poco o niente pubblicano o fanno conoscere le altre ferrovie, cosicchè è impossibile il confronto cui si accennava.

Pur tuttavia i pochi dati di cui si è potuto avere cognizione vengono qui sotto registrati a titolo di curiosità e non, s'intende, di esposizione metodica.

Ferrovia da Gibuti a Dirè-Daua. — Questa ferrovia, com'è noto, ha la lunghezza di Km. 310 ed è la prima parte della grande ferrovia che da Gibuti dovrà spingersi fino ad Addis Abeba, e la cui costruzione è stata autorizzata dall'imperatore d'Etiopia, per ora, solo fino al fiume Hawash.

Gli unici dati dell'esercizio di cui si ha notizia sono del 1909 e riguardano esclusivamente il traffico della linea.

Tale traffico consistè, nell'anno ricordato, in quanto segue:

| | | |
|---|---|---|
| Passeggeri di Iª e IIª classe . . . . | N. | 650 |
| » » IIIª » . . . . . | » | 10406 |
| Totale | N. | 11056 |

| | | |
|---|---|---|
| Merci dirette da Gibuti verso Dirè-Daua . . | Tonn. | 7621,028 |
| » » » Dirè-Daua verso Gibuti . . | » | 7363,960 |
| Totale . . . | Tonn. | 14984,988 |

Deve tenersi presente che questo traffico rappresenta, non solo tutto il commercio dell' altipiano Harrarino, ma bensì quello dello Scioa, del Goderu, del Caffa, dell'Arussi, del Cercer, dei Vollo Galla di gran parte del Goggiam ecc.

Ferrovie del Sudan Anglo-Egiziano. — Nel 1908 queste ferrovie avevano uno sviluppo di km. 1979. Port Sudan erà già collegato, ad Atbara, colla Halfa—Khartoum, porzione considerevole della grande arteria Cairo-Capo.

Le poche notizie inerenti all'esercizio sono le seguenti:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Nel 1904 furono trasportati | N. | 47500 | passeggeri |
| » 1905 » | » | 177306 | » |
| » 1906 » | » | 247125 | » |
| » 1907 » | » | 342126 | » |

Si ha inoltre notizia che nel 1907 le ferrovie del Sudan trasportarono, per conto del commercio, tonn. 101.606 di merci e n. 35.856 capi di bestiame.

I prodotti lordi e le spese d'esercizio dal 1903 al 1908 furono rispettivamente (in lire egiziane):

| Anno | Prodotti lordi | Spese d'esercizio | Coefficiente d'esercizio |
|---|---|---|---|
| 1903 | L. E. 124 416 | L. E. 137.175 | 110,2 % |
| 1904 | » » 143.545 | » » 126.079 | 87,7 % |
| 1905 | » » 171 137 | » » 118.754 | 69,4 % |
| 1906 | » » 235.669 | » » 161.490 | 68.5 % |
| 1907 | » » 298.557 | » » 213.354 | 71,4 % |
| 1908 | » » 320.000 | » » 281.362 | 87,4 % |

La diminuzione del coefficiente d'esercizio, che si osserva nel 1905, fu dovuta all'abbandono avvenuto in quell'anno dell'antica linea Halfa-Kareima.

Dai dati sopra esposti e tenuto conto che l'inaugurazione del

Digitized by Google

# CONFRONTO

**-ra i diversi quantitativi di merci trasportate in discesa, e cioè dall'Altipiano verso Massaua, nei seguenti esercizi finanziari:**

| | |
|---|---|
| Dal 1° luglio 1905 al 30 giugno 1906 | Dal 1° luglio 1908 al 30 giugno 1909 |
| » » » 1906 al » » 1907 | » » » 1909 al » » 1910 |
| » » » 1907 al » » 1908 | » » » 1910 al » » 1911 |

| N. d'ordine | DESIGNAZIONE delle merci | Anno 1905-906 Q.li | Anno 1906-907 Q.li | Anno 1907-908 Q.li | Anno 1908-909 Q.li | Anno 1909-910 Q.li | Anno 1910-911 Q.li |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Agave . . . . . | — | — | — | — | 1 — | 1,15 |
| 2 | Agrumi . . . . | — | — | — | — | 20 — | 22,38 |
| 3 | Angareb . . . . | — | — | — | — | 5 — | — |
| 4 | Armi . . . . . | — | — | — | — | 20,22 | — |
| 5 | Avorio . . . . . | — | — | — | 60 — | 10,90 | 18,19 |
| 6 | Bagagli . . . . | — | — | — | — | 464,42 | 525,41 |
| 7 | Barili e fusti vuoti . . . . . . | — | — | — | — | 5,70 | — |
| 8 | Berbere o peperone rosso . . . | — | — | — | — | 8,70 | — |
| 9 | Bestie feroci . . | — | — | — | — | 2 — | 20 — |
| 10 | Bovini ed ovini (1) | 4,11 | 9,60 | — | — | — | — |
| 11 | Bultuk. . . . . | — | — | — | — | — | 12 — |
| 12 | Buoi (1) N. . . . | — | — | — | — | 149 — | — |
| 13 | Burro indigeno . | 50,56 | 209,01 | 301,15 | 807,90 | 887,33 | 618,76 |
| 14 | Caffè . . . . . | 1 — | 55,69 | 4,47 | 21,50 | 120,03 | 135,80 |
| 15 | Capre e pecore (2) | — | — | — | — | 2,30 | 2,15 |
| 16 | Carbone di legna. | 15,50 | 131,30 | 151,62 | 120 — | 756,35 | 1136,22 |
| 17 | Cera greggia . . | 402,61 | 418,34 | 283,13 | 381,10 | 750,27 | 707,35 |
| 18 | Corna gregge . . | — | — | — | — | 135,50 | 7,50 |
| 19 | Cotonate (abugedid) . . . . . | 52,31 | 7,27 | — | — | 52,50 | — |
| 20 | Cotone greggio . | — | — | 18,50 | 22,30 | 12,50 | 52 — |
| 21 | Cotone (seme) . . | — | — | — | — | 2 52 | 5,30 |
| 22 | Crusca . . . . . | — | — | — | — | 56,90 | 149,24 |
| 23 | Dura . . . . . | 97,51 | 285,15 | 83,80 | 575,30 | 2219,90 | 180,70 |
| 24 | Farina di grano (2) | — | — | 1869,78 | 7266,50 | 8659,19 | 6724,48 |
| 25 | Farina di grano, grano ed orzo . | 46,44 | 627,87 | — | — | — | — |
| 26 | Ferro o ferramenta greggia . . | 335,63 | 67,17 | 15,39 | 0,80 | — | — |
| 27 | Formaggi indigeni | — | — | — | — | 4,55 | 0,28 |
| 28 | Foraggi . . . . | 463,92 | 578,39 | 1638,14 | 459,60 | 1321,57 | 2459,10 |
| 29 | Frumento . . . | — | — | 13907,24 | 34074,80 | 28326,80 | 17534,43 |
| 30 | Frutte fresche . | — | — | — | — | 4,56 | 2,50 |
| 31 | Gomma greggia . | — | — | — | — | — | 35 — |
| 32 | Granoturco . . . | — | — | — | — | 973,22 | 117,58 |
| 33 | Grassi animali. . | — | — | — | — | 20,93 | 69,87 |
| 34 | Lamiere ferro zincate . . . . . | — | — | — | — | 33,90 | — |
| 35 | Laterizi diversi . | — | — | — | — | 2122 — | — |
| 36 | Legna da ardere . | — | — | 11,20 | 183,70 | 48,10 | 433,10 |
| 37 | Legnami . . . . | 115 — | 369,52 | 55,10 | — | 103 — | — |
| 38 | Legumi (ceci, fave, fagiuoli, lenticchie) . . . . . | — | — | — | — | 298,15 | 186,32 |
| 39 | Liquori . . . . | — | — | — | 6,50 | — | — |
| 40 | Lino (seme) . . . | — | — | — | 4549 — | 4980,70 | 10001,01 |
| 41 | Macchinario in genere . . . . . | — | — | — | 4,50 | 43,50 | — |
| 42 | Masserizie ed arredi di casa usati per indigeni . . | — | — | — | — | 78,40 | 174,58 |
| 43 | Materiali da costruzione e mezzi d'opera in genere . . . . . | — | — | — | — | 111,79 | 161,64 |
| 44 | Medicinali . . . | — | — | — | — | 19,38 | — |
| 45 | Merci varie . . | 1554,16 | 6896,53 | 3661,04 | 2346,70 | 672,56 | 1209,18 |
| 46 | Metalli diversi . | — | — | — | — | 241,54 | 19,85 |
| 47 | Miele . . . . . | 70,25 | 157,86 | 49,60 | 144,40 | 193,35 | 332,88 |
| 48 | Minerali in genere . . . . . . | — | — | 50 — | — | — | — |
| 49 | Mobilio . . . . | — | — | — | — | 28,99 | — |
| 50 | Munizioni da guerra o da caccia . | — | — | 15 — | 95,40 | 1808,39 | 68,20 |
| 51 | Neuk (niger) . . | — | — | — | — | — | 5,50 |
| 52 | Numerario . . . | — | — | — | — | 2,20 | 12,96 |
| 53 | Olii vegetali . . | 3,29 | — | — | — | 2,40 | 1 — |
| 54 | Orzo . . . . . | — | — | 306 — | 3055 — | 2951,40 | 508,41 |
| 55 | Ossa gregge . . . | — | — | — | — | — | 5,80 |
| 56 | Palma dum (frutti) | — | — | 3643,18 | 896 — | 3590,30 | 5317,30 |
| 57 | Pasta . . . . . | — | — | — | — | 16,05 | 61,58 |
| 58 | Patate . . . . | — | — | — | — | 17,98 | 65,41 |
| 59 | Pelli conciate (cuoio) . . . . | — | — | — | — | 53,70 | — |
| 60 | Pelli gregge di bue . . . . . | 1593,73 | 2001,38 | 1879,71 | 8260,30 | 3935,81 | 5891,71 |
| 61 | Pelli gregge di capra o pecora . | — | — | — | — | — | 675,35 |
| 62 | Piante vive . . . | — | — | — | — | 21,50 | 9,17 |
| 63 | Pietrame ordinario da costruzione . . . . . | — | — | — | — | 17834 — | — |
| 64 | Pollame vivo (galline, tacchini, anitre, faraone) . | — | — | — | — | 2,05 | 5,45 |
| 65 | Quadrupedi (cavalli, muli) (2) N. | 40 — | 32 — | 66 — | 15 — | 86 — | 43 — |
| 66 | Riso . . . . . . | — | — | 5 — | — | — | — |
| 67 | Sabbia . . . . . | — | — | — | — | 520 — | — |
| 68 | Sacchi vuoti . . | — | — | — | — | 6 — | — |
| 69 | Semi oleosi diversi | — | — | — | — | 22 — | 75,58 |
| 70 | Spezie . . . . . | — | — | — | — | 4,40 | — |
| 71 | Stuoie da imballo | — | — | — | — | 6,70 | — |
| 72 | Tabacco . . . . | 32,70 | 8,60 | 17,85 | 20,10 | 16,50 | 19,14 |

(1) Nei primi quattro esercizi finanziari i buoi, le capre e le pecore furono compresi in un'unica voce « Bovini ed Ovini »; mentre nell'anno 1909-910, essendo cominciata una piccola esportazione, la voce « Bovini ed Ovini » fu scissa nelle altre due « Buoi » e « Capre e Pecore ». I buoi essendo annotati a numero non sono sommati cogli altri quantitativi che sono esclusivamente a peso.

(2) Per i due esercizi 1905-906 e 1906-907 la farina di grano, il grano e l'orzo costituirono un'unica voce della statistica. Dato però che i diversi quantitativi andarono negli anni successivi aumentando, si ebbe cura di riepilogarli separatamente.

(3) I quadrupedi essendo a numero non sono sommati cogli altri quantitativi, che sono esclusivamente a peso.

Digitized by Google

| N. d'ordine | DESIGNAZIONE delle merci | Anno 1905-906 | Anno 1906-907 | Anno 1907-908 | Anno 1908-909 | Anno 1909-910 | Anno 1910-911 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Q.li | Q.li | Q.li | Q.li | Q.li | Q.li |
| 73 | Taff . . . . . | — | — | — | — | 88,10 | 1226,04 |
| 74 | Veicoli da strada ordinaria . . . | — | — | — | — | 12,60 | — |
| 75 | Verdura e ortaglie | 280,40 | 301,96 | 205,77 | 160,60 | 187,03 | 291,39 |
| 76 | Vino . . . . . | — | — | 8,90 | 5,40 | — | — |
| 77 | Viveri diversi . . | — | — | — | 20,00 | 03,81 | 58,34 |
| 78 | Zibetto . . . . | — | — | — | — | 2,25 | 0,37 |
| 79 | Materiali per la costruzione dei nuovi tronchi ferroviari . . . | — | — | — | — | 3790,00 | 6615,80 |
| | Totali in Q.li. . | 5119,12 | 12125,64 | 28181,57 | 58537,40 | 88315,39 | 63965,45 |
| | Totali in Tonn. . | 511,912 | 1212,564 | 2818,157 | 5853,740 | 8331,539 | 6396,545 |
| | più quadrupedi N. . | 40 | 32 | 66 | 15 | 86 | 43 |
| | più buoi . . . . | — | — | — | — | 149 | — |

tronco Port Sudan-Atbara avvenne nel 1906, possono calcolarsi i prodotti lordi per chilometro, che saranno, in lire italiane:

| | |
|---|---|
| Anno 1903 . . . . . . . | L. 2719,87 |
| » 1904 . . . . . . . | » 3128,39 |
| » 1905 . . . . . . . | » 3813,54 |
| » 1906 . . . . . . . | » 3649,36 |
| » 1907 . . . . . . . | » 4623,27 |
| » 1908 . . . . . . . | » 4955,33 |

Questi dati non sono contemporanei a quelli della ferrovia della Eritrea; ma gli uni e gli altri, considerati nel loro valore assoluto, servono a dare un'idea dell'intensità del traffico su ferrovie di questo genere.

Ferrovia centrale dell'Africa orientale tedesca. — L'inizio dell'esercizio ferroviario in questa colonia è recente. Il tronco Daressalam-Morogoro (km 209) fu inaugurato alla fine del 1907. Fu posto subito mano ai lavori per il prolungamento di km. 655 Morogoro-Tabora; ma solo nell'ottobre 1910 fu aperto all'esercizio il tronco di km. 254 Morogoro-Dodoma.

Così complessivamente nell'ottobre 1910 erano in esercizio km. 463 di ferrovia da Daressalam verso Tabora.

I dati di esercizio riguardano però il solo tronco di km. 209 da Daressalam a Morogoro e sono per gli anni 1908-1909.

Le unità di trasporto furono rispettivamente:

1909 { N. 5.233 090 persone — chilometro
     { » 2.474.025 tonnellate — chilometro
1909 { N. 6.683.473 persone — chilometro
     { » 11.986.323 tonnellate — chilometro

Il prodotto lordo chilometrico salì da marchi 1840 nel 1908 a marchi 4881 nel 1909: e le spese d'esercizio da M. 2943 nel 1908 salirono a M. 5500 nel 1909.

Il coefficiente d'esercizio subì un notevole miglioramento nel senso che dal 160 % nel 1908 discese al 113,68 % nel 1909.

Non v'ha dubbio che i risultati, giudicati nella loro relatività, sono buoni; ma è certo che, in valore assoluto, miglioreranno assai allorchè l'azienda ferroviaria sarà entrata nel suo normale funzionamento ed allorchè la ferrovia avrà sviluppato le energie ora latenti della Colonia.

Ferrovia di Otavi nell'Africa sud-occidentale tedesca. — Merita il conto ricordare i dati di esercizio di questa ferrovia ancorchè riguardino il solo anno 1907 perchè sono sorprendenti.

La ferrovia di Otavi (1) unisce Swakopmund (sull'Oceano atlantico) con Tsumeb nell'altipiano di Damara.

Ha la lunghezza di km 563, lo scartamento di mm. 600, e fu aperta all'esercizio nel novembre 1906.

Nel 1907 trasportò tonn. 60.500 di merci per una percorrenza media di km. 183, e n. 22.800 passeggeri per una percorrenza media di km. 21.

I prodotti lordi del traffico ascesero a circa L. 5.240.000.

Ed il prodotto chilometrico (tenuto conto della diramazione Onguati-Karibeb di 14 km.) ascese a circa lire novemila, cifra veramente considerevole per una ferrovia coloniale,

Le spese di esercizio ascesero complessivamente a L. 2.140.000.

Il coefficiente d'esercizio raggiunse solo il 42 %.

In verità ogni ferrovia coloniale non può aspirare a risultati migliori.

* * *

Al corto di notizie sui resultati dell'esercizio di ferrovie coloniali vere e proprie, accenniamo, per ultimo, sempre a titolo di curiosità, che lo Stato egiziano (il quale alla fine del 1909 possedeva km. 3186 di ferrovie) ha esercito le sue ferrovie dal 1905 al 1909 con un coefficiente d'esercizio variabile dal 61,35 al 64 %.

E se davvero potesse farsi astrazione dall'aspetto economico sociale sotto il quale debbono principalmente considerarsi le ferrovie degli Stati europei e degli Stati civili in genere, potrebbe dirsi che le ferrovie africane dal punto di vista dell'industrialità dell'azienda, e cioè del coefficiente d'esercizio, niente hanno da invidiare alle ferrovie degli Stati europei.

Infatti, per mettere sott'occhio i dati relativi, ricorderò che Francia, Inghilterra e Germania esercitarono nel 1905, 1906 e 1907 le loro ferrovie coi seguenti coefficienti:

| | Francia | Inghilterra | Germania |
|---|---|---|---|
| 1905 . . . . | 52 % | 62 % | 64 % |
| 1906 . . . . | 53 % | 62 % | 65 % |
| 1907 . . . . | 56 % | 63 % | 69 % |

Nel 1908 la media del coefficiente d'esercizio delle ferrovie francesi (rete dello Stato e reti esercite dalle Società) era già salita al 58 %.

Lo Stato italiano esercì nel 1907-908 le sue ferrovie ad un coefficiente 75,58 %.

E questi dati, riguardanti grandi aziende, possono dirsi soddisfacenti.

Senonchè vi sono ferrovie in Italia, come altrove, i cui resultati di esercizio non reggono al confronto di quelli delle ferrovie coloniali.

Le Sicule, ad esempio nel 1903 esercirono con un coefficiente d'esercizio del 106 %: nello stesso anno le principali Sarde ebbero un coefficiente del 115 %, e le secondarie Sarde del 211 %.

E questo, s'intende, senza comprendere nelle spese di esercizio gl'interessi del capitale d'impianto e le quote di ammortamento.

Ora è evidente che se resultati industrialmente così disastrosi non arrestarono il paese, come era giusto che non lo arrestassero, nel completamento di quelle reti e nella costruzione di nuove ferrovie consimili, è da augurarsi e da sperare che ragioni di altrettanto alto interesse spingano il Paese a dare impulso alla costruzione delle ferrovie nell'Eritrea, facendo tesoro della formula che *speculazione coloniale* è diventato sinonimo di *speculazione ferroviaria*.

E per chi non fosse persuaso dell'assioma, quello che hanno fatto da dieci anni e che fanno oggi con maggiore alacrità gli Stati colonizzatori in Africa, informi!

*Ghinda, agosto 1911.*

Ing. G. Puccini

(1) *Ingegneria ferroviaria* del 1° dicembre 1910. — Memoria dell'ing. U. V.

Digitized by Google

## LA GRANDE GALLERIA DELL'APPENNINO DELLA DIRETTISSIMA BOLOGNA-FIRENZE.

(*Continuazione: vedere i numeri 18, 20 e 22 - 1911*).

### Tubazioni di rivestimento dei fori.

A seconda dello scopo che si propone una trivellazione, della profondità alla quale essa deve essere spinta e della natura dei terreni che si attraversano, la questione della convenienza di rivestire il foro trivellato con una tubazione acquista naturalmente un'importanza ben differente.

Nei sondaggi ad iniezione continua di acqua per l'asportazione delle materie risultanti dalla trivellazione, la convenienza della tubazione risulta di per sè stessa evidente, per l'eventualità dei danni che, sopra tutto in terreni di natura tenera, possono derivare da distacchi e frammenti di materiali dalle pareti del foro per l'azione rammolliente dell'acqua stessa che vi si trova a continuo contatto.

La tubazione di rivestimento serve pure per impedire, od almeno rendere minori le perdite d'acqua che si verificano quando il terreno che si attraversa è fessurato; essa impedisce, per contrario, i turbamenti che alla regolarità di deflusso di detta corrente d'acqua possono derivare dalla presenza di sorgenti sotterranee di senso inverso a quello della corrente anzidetta di asportazione dei detriti.

Le tubazioni di rivestimento concorrono inoltre ad evitare i possibili errori nell'accertamento della natura dei terreni che si attraversano, giacchè i campioni che si estraggono, specialmente nei sistemi che non permettono di ottenere evidenti nuclei, possono risultare, invece, anche da materie franate dall'alto nel fondo del foro.

Si tubano infine i fori che vengono trivellati a scopo di ricerche di petroli, di acque minerali, acque potabili e salate, ecc. per evitarne la dispersione o la mescolanza con altri liquidi eterogenei provenienti da strati diversi del sottosuolo stesso. In questi ultimi casi devesi naturalmente impiegare per la tubazione di rivestimento il metallo che più si adatta alla natura ed azione chimica.

Ma, prescindendo da queste ultime ricerche, le quali non rientrano fra quelle che formano oggetto della presente monografia, i tubi di rivestimento dei fori trivellati si fabbricano in generale in ferro forgiato od in acciaio; e quelli senza saldature sono certamente preferibili, perchè più regolari di forma e più resistenti.

Per i diametri maggiori, quali quelli di oltre 300 mm., si ricorre anche a tubi di lamiera chiodata e ciò sia per riguardo al costo elevato dei tubi saldati come pure perchè nelle officine, almeno finora, la fabbricazione corrente di questi ultimi è limitata, in generale, ai diametri minori.

La lunghezza dei tubi è variabile ed essi si prendono quali risultano dalla loro fabbricazione; è però bene di poter disporre, per ciascun diametro, di qualche tubo corto, di lunghezza, cioè, limitata rispettivamente a 3, 2 ed 1 metro, per soddisfare alle varie esigenze che si presentano sempre nei lavori di trivellazione, come, ad esempio, la convenienza di assicurare talvolta una parte di foro già eseguito senza essere obbligati ad attendere per ciò di avere pronto lo scavo per tutta la lunghezza di un tubo normale, che varia dai 6 ai 7 metri, come, pure, per le varie manovre che si debbono fare per procedere alla estrazione delle colonne dei tubi stessi a sondaggio finito.

L'accoppiamento dei tubi fra di loro, per costituire una *colonna di rivestimento*, si effettua in generale mediante avvitatura della estremità di un tubo nel calice, pure filettato, dell'altro. Nei tipi più recenti si cerca di dare al calice una svasatura dolcissima, affinchè la parete esterna della tubazione si presenti il più che sia possibile regolare e liscia in modo da non dar luogo a difficoltà od ostacoli così nella discesa che nella successiva estrazione delle colonne dei tubi.

Il sistema di accoppiamento dei tubi fra di loro mediante manicotti esterni è perciò ormai andato in disuso ed i tubi vengono invece fabbricati espressamente colle forme appropriate risultanti dalla fig. 1.

Al piede di ciascuna colonna di tubi si applica un apposito *anello terminale*, più robusto e smussato a taglio grosso alla sua estremità, il quale serve appunto per dare maggiori consistenza al piede della tubazione e renderne più agevole la discesa.

All'estremo superiore della tubazione si applica, invece, una speciale *testa* con apposite luci di attacco, che serve per tutte le operazioni di sollevamento, abbassamento ed infissione per colpi delle tubazioni stesse.

Per sostenere, infine, le colonne dei tubi durante i lavori di perforazione si impiegano robusti *strettoi* di dimensioni e lunghezza, naturalmente, appropriate ai vari diametri ed al peso delle tubazioni stesse di rivestimento.

In merito a queste ultime resta a farsi ora solo un breve accenno ai metodi che si possono seguire per tubare un foro e che naturalmente sono, in gran parte, anche una conseguenza diretta del sistema che si presceglie per la esecuzione del sondaggio.

Il *sistema* di tubazione dicesi *continuo* quando si riveste il foro da cima a fondo ed è invece *discontinuo* quando il rivestimento si limita soltanto a qualche speciale tratto del foro stesso e, cioè, generalmente in corrispondenza dei punti nei quali si siano verificati franamenti di terreno dalle pareti.

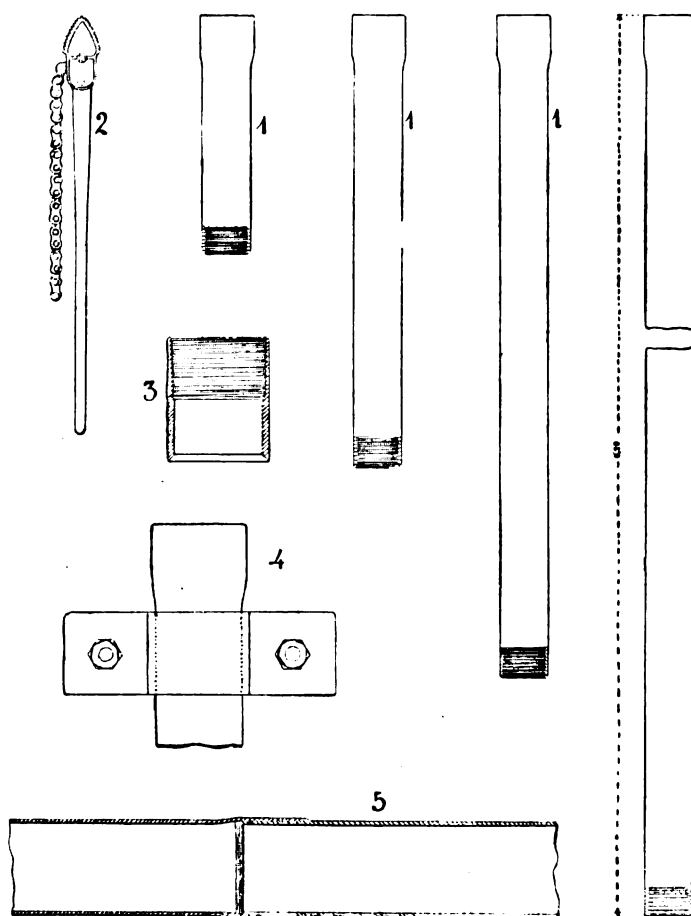



Fig. 1. — Tipi di tubi e di accoppiamenti.

*Leggenda:* 1. Tubi di rivestimento del foro trivellato (lunghezza massima m. 6,20). — 2. Chiave di manovra per tubi. — 3. Anello terminale a smusso per tubazioni. — 4. Morsetti per i tubi. — 5. Accoppiamento dei tubi.

Nei sondaggi ad iniezione continua d'acqua è preferibile, e generalmente si adotta, il primo sistema a tubazione continua.

Durante poi l'esecuzione dei sondaggi la colonna dei tubi può seguire lo scavo in modo continuativo, cioè di mano in mano che si procede alla perforazione, ovvero il rivestimento può effettuarsi per interi tronchi e, cioè, solo dopo avere effettuato l'escavazione del foro per interi tratti di vario diametro, ciascuno della maggiore profondità possibile.

Il primo di questi sistemi è, naturalmente, quello che garantisce meglio il sondaggio contro ogni eventualità di franamento ed è perciò il più consigliabile nei terreni di poca consistenza e che si alterino, sopra tutto, facilmente a contatto coll'acqua stessa di asportazione dei detriti.

Ricordando, qui, ciò che a tale riguardo si è già detto innanzi, siccome il tipo di macchinario preferibile per eseguire una trivellazione in terreni siffatti è quello a percussione con scalpello allargatore ad alette, si può ora dire, più completamente, che i sistemi a percussione vanno accoppiati, in generale, col metodo di rivestimento continuo o progressivo del foro; provvedimento questo che concorre col tipo del macchinario stesso a rendere più agevole e ad assicurare la riuscita di una trivellazione attraverso

Digitized by Google

terreni poco stabili, per i quali non sarebbero invece egualmente bene appropriati nè il sistema di trivellazione a rotazione, nè il metodo discontinuo di tubazione, ad intervalli, cioè, di rilevanti profondità successive.

In terreni rocciosi, invece, che permettono di ottenere un foro a pareti abbastanza regolari e sopra tutto stabili, per i quali i macchinari più adatti sono perciò quelli a rotazione, le tubazioni di rivestimento si possono risparmiare, o per lo meno ridurre al puro necessario, adottando il sistema di rivestimento discontinuo pei soli tratti nei quali, per brevi passaggi attraverso terreni meno consistenti, si possono temere, in seguito di lavoro, dei parziali distacchi di terreno che impediscano il regolare andamento della trivellazione.

Le tubazioni di rivestimento debbono avere diametri necessariamente commisurati a quelli degli utensili da trivellazione; ne segue perciò che, come per questi ultimi si adoperano diametri

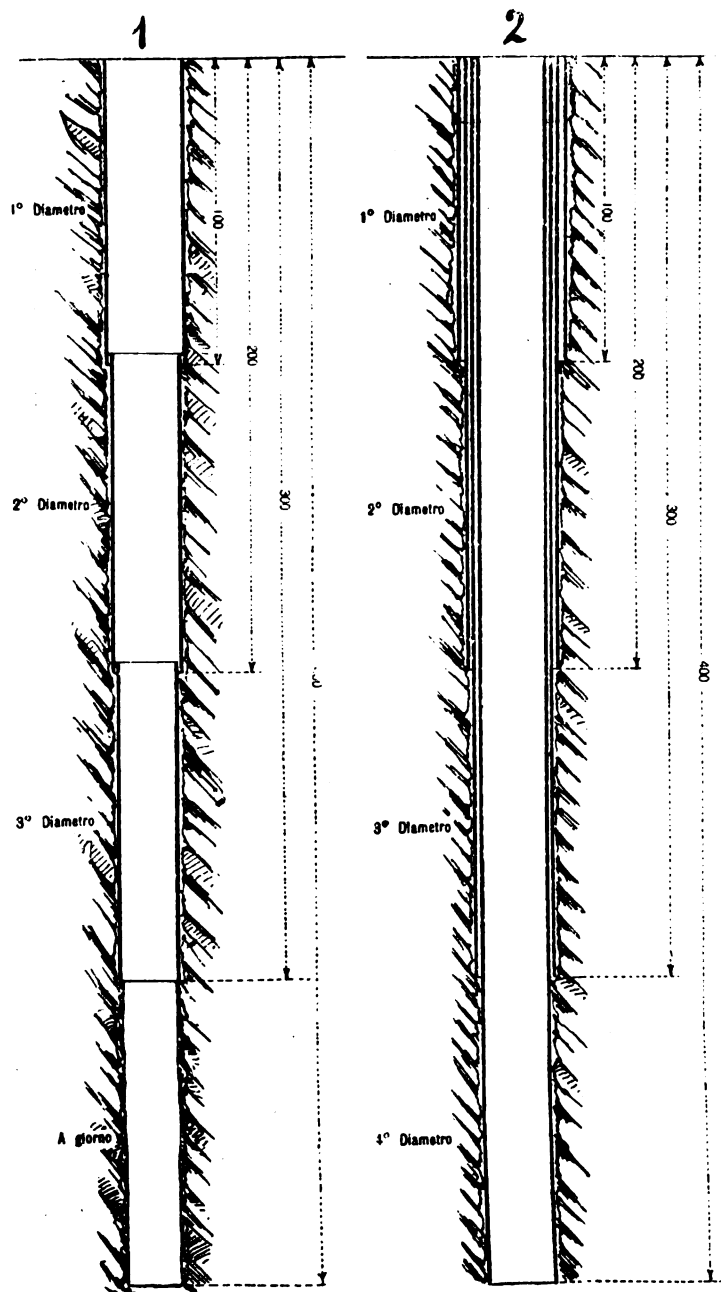



Fig. 2. — **Sistema di tubazione continua.**

*Leggenda*: 1. A colonne perdute di tubi. — 2. A colonne complete di tubi.

gradualmente decrescenti coll'aumentare della profondità di un sondaggio, così anche le relative tubazioni di rivestimento avranno diametri successivamente minori, costituendo a lavoro finito un sistema, per così dire, a telescopio come è indicato nella fig. 2.

Molte volte, allo scopo di limitare la spesa, anzichè fare risalire fino alla sommità del foro tutte le successive colonne di tubi che si immettono per rivestirne i vari tronchi, se ne limitano invece le altezze fino a poco al disopra dei rispettivi punti di cambiamento di diametro di ciascun tronco di tubazione, svasando opportunamente l'estremità superiore di ciascuna delle tubazioni interne in modo da farla raccordare bene colla parete, pure interna, di quella superiore di diametro maggiore, in guisa da evitare qualsiasi ostacolo al libero passaggio degli utensili coi quali devesi poi continuare la trivellazione del suolo nel tronco inferiore.

Il rivestimeuto del foro risulta anche in questo caso continuo per tutta la sua profondità, ma esso è costituito da tanti successivi tronchi di colonne di tubi, che comunemente vengono dette *perdute*.

Questo sistema, se può essere economico, offre per altro non poche incertezze sia per il buon collocamento a posto che per la successiva estrazione dal foro dei vari tronchi di tubazioni di rivestimento. Tali operazioni richiedono in fatti, in questi casi, speciali utensili, sul funzionamento dei quali non si può fare assegnamento del tutto sicuro per la riuscita, giacchè l'estrazione delle colonne dei tubi non è facile e richiede in generale sforzi considerevoli di trazione che in modo molto meno agevole possono praticarsi a grandi profondità sotto il suolo.

Nei sondaggi poi con apparecchi a percussione con scalpelli allargatori ad alette il sistema in parola non potrebbe adottarsi in causa degli ostacoli che si incontrerebbero per la immissione

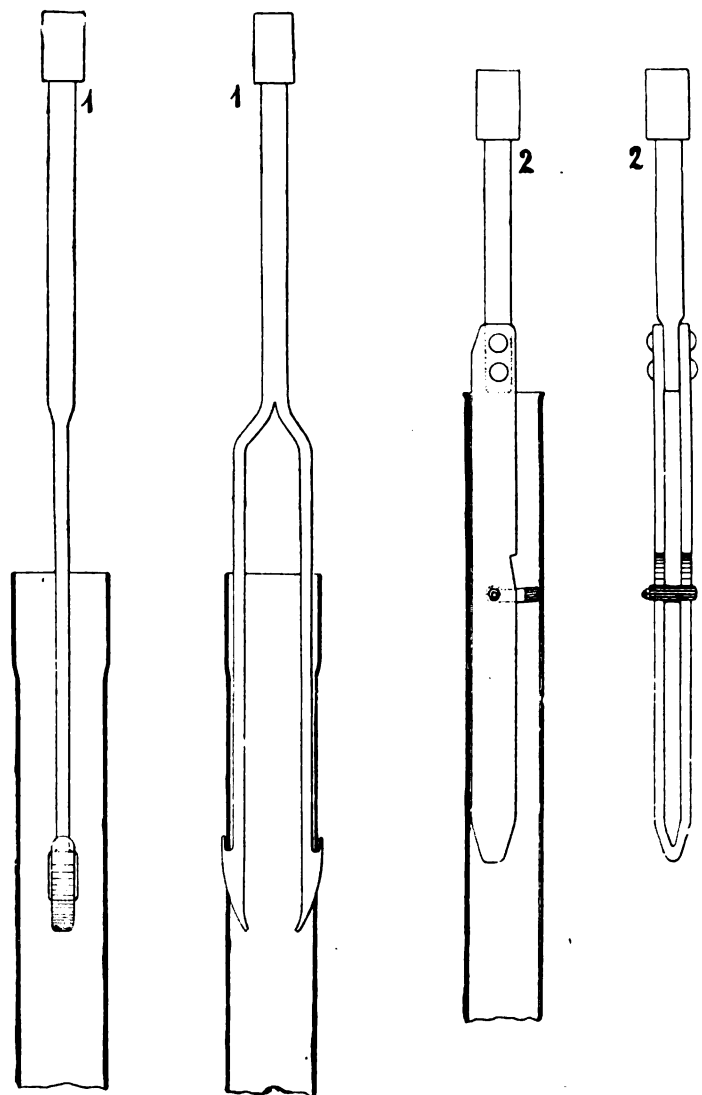



Fig. 3. — **Utensili di salvataggio.**

*Leggenda*: 1. Apparecchio ad alette e gancio per immissione ed estrazione di tubi. — 2. Estrattore a cane per tubi e sonde a rotazione.

nel foro dello scalpello allargatore medesimo, per la tendenza che le alette stesse hanno ad aprirsi sotto l'azione della potente molla che le comanda.

Ne segue pertanto che il sistema che ora generalmente si adotta, sopra tutto col metodo di estrazione dei detriti a mezzo di circolazione continua di acqua, è quello delle tubazioni di rivestimento a colonne *complete* di tubi, il quale offre maggior commodità e sicurezza anche nei riguardi del successivo probabile ricupero delle varie colonne di tubi a sondaggio finito.

Digitized by Google

### Apparecchi di salvataggio.

Con questa denominazione vengono indicati tutti quegli speciali attrezzi che servono, in casi di accidenti sul lavoro, a ricuperare gli utensili da trivellazione i quali per false manovre, rotture eventuali od incagli improvvisi possano, comunque, essere rimasti entro il foro, impedendone l'ulteriore prosecuzione.

Di siffatti apparecchi non si hanno dei tipi fissi ed applicabili in ogni caso con piena sicurezza di riuscita, giacchè in un lavoro così speciale, come quello delle trivellazioni a grande profondità, gli accidenti che si possono verificare presentano sempre delle circostanze che sono proprie di un caso speciale, e non possono dare luogo a norme generali.

Si ha perciò una serie numerosa di apparecchi congeneri, dei

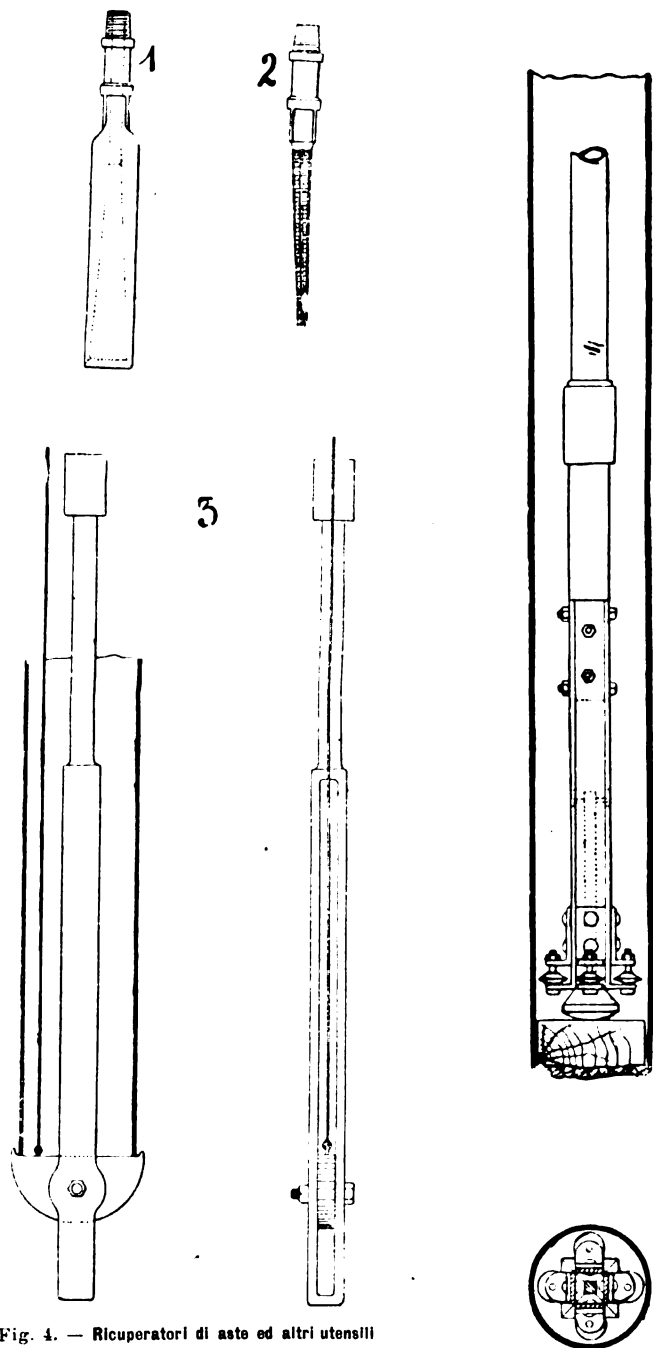



Fig. 4. — Ricuperatori di aste ed altri utensili da trivellazione.

*Leggenda:* 1. Campana a madrevite. — 2. Sperone a maschio. — 3. Estrattore con gancio a bilico per tubi.

Fig. 5. — Tagliatore a rotelle a cuneo per tubi.

quali, per altro, riuscirebbe difficile di fare una classifica e di esporre i particolari relativi.

In merito a questi apparecchi di salvataggio sembra, invece, che possa dirsi con maggiore attendibilità che ogni sondatore, all'occasione, ne studia e ne costruisce un tipo speciale, particolarmente adatto all'incidente che gli si è presentato. Tuttavia per completare anche a questo riguardo l'esposizione degli apparecchi impiegati nelle trivellazioni lungo la grande Galleria dell'Appennino, si sono riprodotti nelle fig. 3, 4 e 5 i più interessanti fra i principali utensili di salvataggio di cui si è fatto uso e circa i quali nulla si ritiene di dover dire specificatamente, giacchè dai disegni stessi risulta chiaro il loro modo di funzionare.

Tali utensili sono i seguenti:

1. *Campana*, o madrevite per ricupero di aste ed altri utensili da trivellazione.
2. *Sperone*, o maschio per ricupero di aste ed utensili come sopra.
3. *Estrattore a cane*, per sonde a rotazione e per tubazioni.
4. *Ricuperatore ad uncino*, per aste ed altri utensili da trivellazione.
5. *Estrattore con gancio a bilico*, per tubazioni.
6. *Apparecchio ad alette a gancio*, per la discesa e la ripresa delle colonne di tubi di rivestimento.
7. *Tagliatore a rotelle*, per tubazioni.

Quest' ultimo apparecchio, riportato nella fig. 5 venne appositamente studiato, costruito ed applicato a cura dell' Ufficio incaricato degli studi della Direttissima Bologna-Firenze per le trivellazioni lungo la Galleria dell' Appennino ed esso si è addimostrato di uso molto pratico e di effetto sicuro, essendosi potuto sempre, e facilmente, tagliare il piede di tubazioni, incastrate nei fori, a profondità anche rilevanti ed in periodo di tempo molto breve.

Ad ogni modo circa questa categoria di attrezzi ripetesi che nulla vi è di stabilito e di sicuro; solo lo studio accurato delle particolari circostanze nelle quali si verifica un dato inconveniente, durante la trivellazione, può suggerire il mezzo per rimediarvi e per riuscire nell'intento nel modo più appropriato alle circostanze stesse.

## SULLE COSTRUZIONI METALLICHE FERROVIARIE ED IN PARTICOLARE SULLA LORO MANUTENZIONE

(*Continuazione: vedere n. 16, 17, 18, 21 e 22 - 1911*)

L' ingegnere di uno stabilimento industriale, chiuso nel suo studio, potrà compilare progetti di travate completi in tutte le loro parti ed ineccepibili dal lato della calcolazione teorica, terrà conto di quanto possa semplificare la lavorazione dei materiali, come, ad esempio, sarebbe l'adozione di profili semplici di filiera anzichè di ferri composti e la limitazione più spinta nella quantità delle forature e relative chiodature diradando al massimo possibile i chiodi correnti e riducendo al minimo possibile quelli degli attacchi; magari nelle parti non assoggettate a calcolo, e quindi più facilmente sfuggibili all'occhio del revisore, potrà eventualmente caricare più o meno le dimensioni e quindi il peso del materiale, se il lavoro venisse pagato, come di solito, a peso; ovvero sarà più che è possibile tirchio nelle dimensioni, se il lavoro venisse pagato *a forfait*; ma di una cosa non terrà mai conto, cioè di studiare il ponte nell'insieme e nel dettaglio in guisa che meglio corrisponda in seguito alla più facile ed economica manutenzione.

Ciò richiede una conoscenza perfetta — la quale non può formarsi che nella pratica delle ispezioni visuali periodiche delle opere esistenti — degli inconvenienti cui certi tipi o certi dettagli hanno dato luogo e che costituiscono in seguito una delle maggiori fonti di spese di manutenzione ed una delle più taglienti armi dei denigratori delle costruzioni in ferro.

L'ingegnere dell'officina di ciò non può preoccuparsi, sia perchè non ha spinta a curarsi del nostro interesse, sia perchè realmente egli non vede i ponti che quando sono appena costruiti; dopo non li vede più.

Si dirà che la revisione dei nostri uffici speciali rimedia a tutti questi inconvenienti col far introdurre nei progetti le opportune modifiche quando risultino necessarie.

Grave errore sarebbe il credere a siffatto rimedio per due ragioni principali:

1° – Salvo a voler stabilire un monopolio, certo non di nostro interesse, gli stabilimenti forniti di uffici tecnici di vecchio e regolato impianto, capaci di svolgere con competenza progetti di più o meno considerevole importanza, sono ben pochi presso di noi, forse due o tre, quando pure non si verifichi che la costi-

Digitized by Google

tuzione di qualcuno di siffatti uffici non corrisponda che al bisogno momentaneo del lavoro guadagnato in gara e quindi con chiamata di giovani ingegneri inesperti, per quanto anche scelti, usciti allora o poco prima dalle Scuole d'applicazione.

Gli altri stabilimenti invece saranno indotti a ricorrere all'opera di privati esercenti, che il più delle volte mancheranno, come gli ingegneri degli stabilimenti, del criterio pratico speciale e delle viste che a noi interessano.

Ora dalla prova dei fatti risulta che, essendo, com'è naturale, ben difficile il caso che vengano a trovarsi allineati secondo lo stesso indirizzo di idee i progettisti degli stabilimenti e i nostri ingegneri revisori, la revisione il più delle volte si converte in una ricompilazione dei progetti in diverse fasi di andirivieni, con incredibile spreco di tempo e con risultati inoltre non perfetti, giacchè i progetti definitivi vengono poi ad essere la risultante di raffazzonamenti, adattamenti, concessioni, rinunce; e quindi viene a mancare per lo più in ciascuno di essi la dote principale di un buon progetto, l'omogeneità di concezione e di sviluppo.

2° – Fintanto che l'ufficio revisore possiede in sè elementi di formazione completa, vale a dire che si sono formati ed affinati nell'arte del progettare opere metalliche di svariato genere non meno che nella pratica dei collaudi e della lavorazione dei materiali ed, in particolarissimo modo, nella ispezione delle opere esistenti, potrà alla meno peggio quest'ufficio sostenere per un poco ancora la pericolosa ed infelice prova, con lavoro grave ed improbo.

Ma ben presto, se il principio prendesse troppo piede, dovrebbe aumentarsi il personale tecnico dei revisori con nuovi giovani elementi, i quali si troverebbero nelle identiche, anzi in peggiori condizioni di competenza che gli ingegneri progettisti degli stabilimenti. A quelli infatti che, nella qualità di semplici revisori, progetti non compilerebbero, mancherebbe anche la perizia del progettare, oltre al senso del giudizio pratico dell'insieme e del dettaglio, specialmente dal punto di vista della successiva più facile ed economica manutenzione delle opere. Tali ipotetici revisori dell'avvenire sarebbero ridotti all' ufficio di critici incompetenti; additerebbero ciò che al loro giudizio apparirebbe errore od inconveniente, ma non saprebbero indicarne i rimedi; peggiorerebbero con l'incompetenza la funzione del critico che è fra le funzioni la pessima in ogni caso, giacchè lo spirito critico non è mai fattivo. Essi verrebbero infine a trovarsi in condizioni di inferiorità e più in caso di imparare che di criticare e correggere.

L'argomento è capitale per la salute e per la vita stessa dei nostri ponti e delle nostre tettoie, che, se gli arrischiati principii non trovassero rèmora, verrebbero sprovvisti di ogni difesa nella loro manutenzione e nella loro durata.

Vale bene pertanto che mi accosti ancora ad autorevele compagnia a sostegno della mia tesi, per muovere contro il pericolo che minaccia la nostra proprietà metallica vecchia e nuova.

Ed anzitutto mi affiderò alla competenza dell'ing. Crotti, il quale scrisse che il sistema di attribuire alle Case costruttrici lo studio dei progetti sui ponti in ferro, sistema di cui si ebbe esempio al ponte di Mönchenstein così quando se ne fece la costruzione come quando lo si volle rinforzare, presenta il danno che i tecnici dell'Amministrazione responsabile, ridotti all'ufficio di revisori e posti in una specie di inferiorità morale, sono messi in condizione difficile per lottare con le esigenze dell'Impresa.

Poi mi affiderò alle sapienti parole che ebbe a scrivere l'illustre ing. Cooper (1): « L'ingegnere di ponti che agisce per conto « dell'assuntore, ha per suo scopo principale la scelta di un pro« getto, il quale mentre soddisfi completamente al capitolato, possa « essere eseguito nelle officine con la minima spesa rispetto al « tempo ed al materiale, e possa essere montato al suo posto de« finitivo con la minore spesa e col minor rischio *L'ingegnere di « ponti che agisce invece per conto delle Compagnie ferroviarie, « mentre dà il voluto peso alle viste dell'assuntore, procura di ot« tenere un'opera, la quale, una volta ultimata dia i migliori ri« sultati sia dal lato della costruzione sia da quello della manuten« zione, e ciò senza eccessivo costo.*

« Gli ingegneri pratici della costruzione dei ponti hanno dato « poco peso alle ricerche teoriche sulla trave più economica. Essi « hanno riconosciuto fallaci le deduzioni ordinariamente dedotte « dai teorici, perchè in tali studii si trascurarono molti importanti « fattori pratici.

(1) V. Biadego (op. citata).

« Un buon ingegnere di ponti, dal punto di vista americano « deve essere qualchecosa di più che un semplice calcolatore di « sforzi. Questa è la parte più elementare del suo compito, e non « deve credersi stia tutto qui, il compito del progettista.

« Dopo fatta la scelta del tipo schematico della trave e delle « relative proporzioni schematiche dei quadri, dell'altezza e della « larghezza della travata, una limitata conoscenza della mecca« nica razionale rende chiunque capace di determinare gli sforzi « in un ponte americano

« Egli deve, in aggiunta alle sue cognizioni sul valore delle « varie forme e proporzioni, possedere una completa conoscenza « della efficacia delle sue forme e loro connessioni, e così del « processo pratico di lavorazione e montatura. Egli deve sapere « come il suo progetto potrà essere eseguito e messo insieme, e « se esso sia così armonizzato nelle sue parti e connessioni che « ciascuna parte possa compiere il suo ufficio in tutte le condi« zioni possibili di servizio.

« In aggiunta alla conoscenza di questi elementi, che rendono « un progetto perfetto, egli deve possedere l'istinto del progettare, « ossia la facoltà di applicare le sue cognizioni ad ogni caso in« dividuale, allo scopo di ottenere il risultato migliore o quello pre« fisso. Allora l'esperienza, lo studio ed una tenace concorrenza « con uomini di competenza eguale gli faranno guadagnare la sua « posizione come ingegnere di ponti ».

Dopo tutto questo po' po' di doti che occorrono, a parere di una autorità in materia qual'è l'ingegnere Cooper, a formare l'ingegnere di ponti, che cosa dovremmo giudicare delle capacità ed attitudini dei futuri revisori portati direttamente dai banchi della scuola sulla cattedra del critico e giudice supremo?

Il fatto che al momento la presenza occasionale di ingegneri anziani che le specifiche doti possiedono, ha reso attuabile una iniziazione pratica del principio di affidare all'industria privata lo studio dei progetti delle opere metalliche, ha tratto in inganno sulla portata della possibile estensione di simile principio.

Fu quel fatto temporaneo, senza dubbio, che inspirò l'idea della graduale trasformazione dell'ufficio Adriatico delle costruzioni metalliche in ufficio di pura revisione di progetti; non essendosi dato peso alla considerazione che col procedere del tempo i pochi ingegneri anziani, dalle doti specifiche, sarebbero passati nel campo dei veterani, ed anche sarebbe arrivato il momento in cui essi avrebbero dovuto pur ritirarsi uno per volta ad onorato, benchè non agiato, riposo e con sè avrebbero chiuso per sempre tutta la poesia che li aveva a lungo mantenuti in entusiasmo di operosità, non lasciando più sulla loro via traccia alcuna della pratica del mestiere. Perchè questa pratica non è siero che si inietti nelle altrui vene; bisogna farsela a centellini, ciascuno di propria persona, in sè e per sè; i giovani ingegneri revisori invece, si troverebbero di siffatta pratica completamente nudi, perchè fatta non l'avrebbero mai.

Una conseguenza pericolosa poi del sistema di affidare i progetti all'industria privata deriva dal fatto che con un personale di revisione così impreparato ed inadatto quale è quello che, come ho detto, necessariamente dovrebbe risultarne in un avvenire molto prossimo, l'Amministrazione potrebbe trovarsi ridotta nella necessità di rimettersi poi intieramente a quelle Ditte che avessero dato maggior affidamento di progettare senza errori e di non aver bisogno quindi gran che di controlli ulteriori sia per la verifica dei calcoli sia per quanto riguarda la sicurezza delle opere dopo montate. Nè si potrebbe, sotto questo premente nostro bisogno della prestazione della Ditta, curar più, anche volendo, la ricerca del tipo più conveniente e l'economia della spesa, scopo che, del resto, sarebbe già compromesso dalla deficiente competenza pratica dei revisori.

Si tratterebbe di una catena che l'Amministrazione si metterebbe al piede; ne conseguirebbero simpatie, riguardi, obblighi, concessioni, verso quelle determinate ditte le quali sapessero meglio delle consorelle, senza o con minori fastidi presenti e futuri, cavarci più speditamente e bene d'impaccio, allontanando da noi ulteriori noie per responsabilità od altro e con assai breve passo si arriverebbe infine al deplorevole sistema del *forfait*.

(*Continua*)

Ing. MASSIMO BERNARDI.

Digitized by Google

## Carri autoscaricatori per grandi portate.

Negli Stati Uniti d'America le spese sempre crescenti per la mercede agli operai hanno spinto da parecchio tempo le Amministrazioni ferroviarie e le Imprese private a sfruttare sempre più economicamente i carri che servono per il trasporto di grandi merci, dando loro una grande capacità ed una corrispondente portata, come pure munendoli di un mezzo meccanico qualsiasi per il loro scarico automatico.

Le miniere, da dove in brevissimo tempo si debbono trasportare grandi quantità di carboni, di minerali ecc., hanno speciale interesse ad una rapida circolazione dei carri sulle linee ferroviarie. Anche in Europa dove le condizioni economiche e di lavoro vanno sempre più assomigliandosi a quelle d'America, specialmente per quanto riguarda la grande industria, si fa oggi vieppiù sentire il bisogno d'introdurre dei carri merci di grande capacità con scarico il più sollecito ed economico possibile. Primo fra tutti ad aumentare l'economia nel trasporto e nello scarico di grandi masse di merci, è il carro autoscaricatore di grande portata, i suoi vantaggi risultano evidenti pel fatto che lo scarico di questo richiede lo stesso lavoro e spesa necessari per lo scarico di autoscaricatori di capacità inferiori.

La ditta Orenstein & Koppel - Arthur Koppel di Roma costruisce nel suo stabilimento di Spandau, secondo brevetti propri, carri autoscaricatori di grande portata, tanto per scarico fra le rotaie, quanto per scarico laterale. Crediamo d'interesse la descrizione di uno di essi fornito ultimamente in Italia ad una importante Società Lignitifera.

Lo scarico del materiale avviene fra le rotaie, mediante l'apertura di botole praticate nel fondo della cassa collegata per mezzo di bielle alle manovelle di un albero, che con un mezzo giro le fa chiudere od aprire tutte in una volta.

E' notevole il meccanismo di scarico. Con una disposizione semplice e compendiosa esso riunisce tutti gli organi per il movimento delle botole e dei catenacci di chiusura, di modo che il funzionamento di una coppia di botole si riduce ad un giro della ruota di comando. Con tale disposizione è anche possibile di arrestare la chiusura delle botole a piacimento in qualsiasi posizione e regolare così la velocità di scarico in determinati limiti. Siccome poi ogni paio di sportelli delle tre botole di scarico può essere azionato separatamente e da tutte e due le parti laterali del carro, questo può essere scaricato anche in parte. L'inclinazione delle aperture garantisce uno scarico veloce e perfetto del contenuto. Per quanto riguarda le sale e l'apparecchio di trazione e repulsione questo carro corrisponde alle norme del « Verein deutscher Eisenbahnverwaltungen », dalle cui condizioni è regolata la rete che questo carro percorre. La costruzione è eseguita in base alle norme delle Ferrovie dello Stato Prussiano.

I carrelli sono del tipo americano « Diamond », con 8 molle a spirale, le quali sostengono l'intero carico con piena sicurezza. La cassa poggia sui carrelli mediante perni e lateralmente mediante pattini elastici. Questi pattini che offrono grandi vantaggi specialmente allorchè trattasi di percorrere linee dove vi sono numerose curve, sono una garanzia pel buon mantenimento del carro.

Degna di nota è specialmente l'utilizzazione favorevolissima della capacità. Data la grande altezza della cassa, si è reso necessario rastremare la parte superiore delle pareti laterali per mantenere la sagoma di passaggio. Le pareti laterali e rispettivamente la cassa sono composte di longheroni in lamiera, di modo che non c'è bisogno di un'intelaiatura speciale.

L'autoscaricatore, come migliore soluzione del problema di uno scaricamento economico, pel grandissimo risparmio ed esito splendido avuto fin qui, dimostra chiaramente di costituire un mezzo di trasporto veramente moderno, destinato ad occupare senza dubbio anche in Italia un posto eminente nello sviluppo e nel perfezionamento dei nostri sistemi di trasporto.

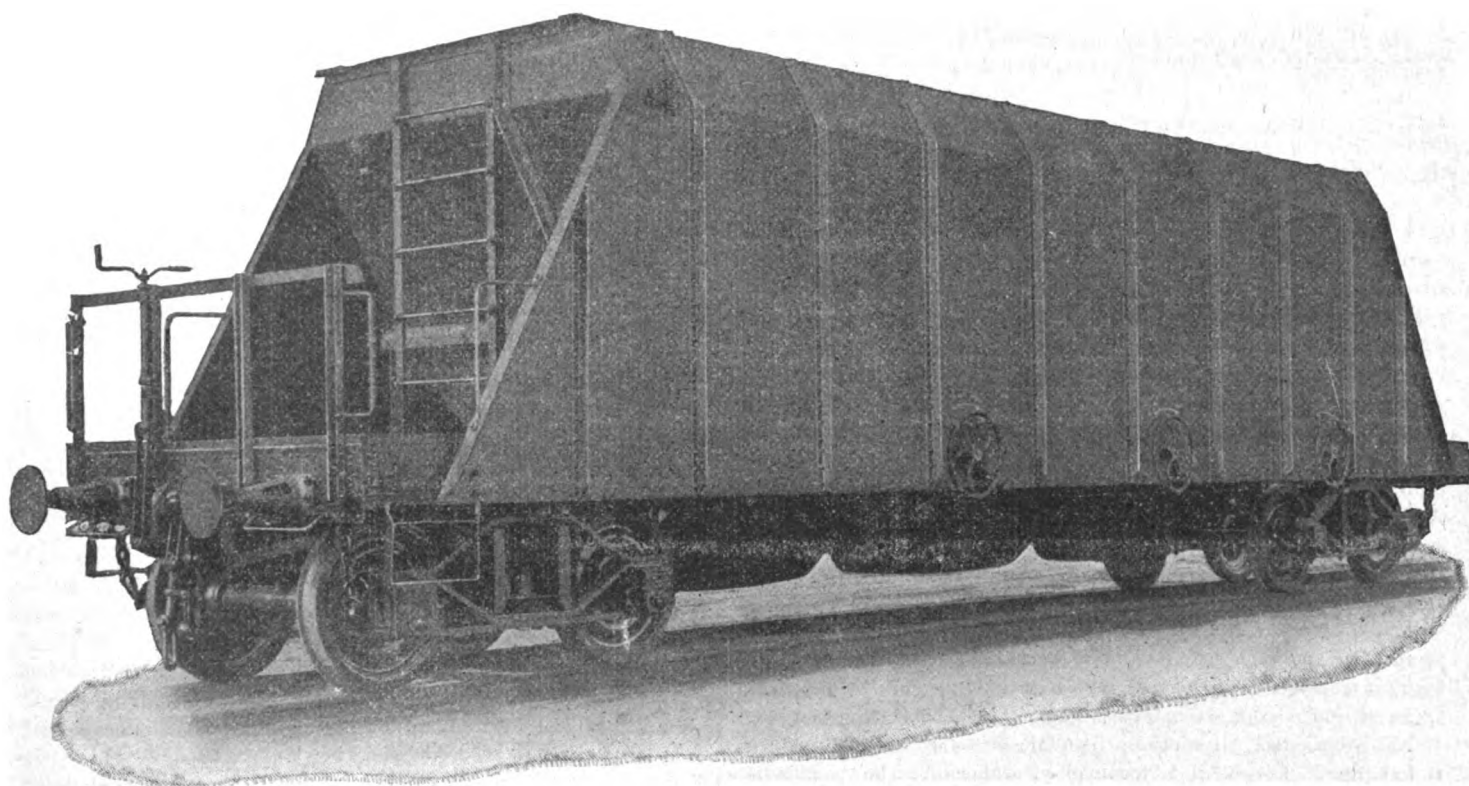



Fig 6. — Carro autoscaricatore da 40 tonnellate.

Detto carro è riprodotto nella figura 6 ed ha le seguenti dimensioni caratteristiche:

Scartamento 1445 mm.;
Portata: 40 000 kg.;
Peso a vuoto: kg. 20 600;
Capacità di carico 60 mc.;
Interasse totale m. 11,8;
Interasse dei carrelli m. 1,8;
Lunghezza misurata tra i respingenti m 14,15;
Massima altezza misurata sopra il fungo delle rotaie m. 3,7.
Freno a vite a mano agente sulle quattro ruote di un carrello.

## La traversa nelle strade ferrate.

### Proposta di un Concorso internazionale.

Nello scorso agosto, l'ing. Bullara lanciò l'idea di un Concorso internazionale sulla traversa ferroviaria, ed io appoggiai subito la lodevole iniziativa.

Digitized by Google

I principali giornali tecnici d'Italia accolsero favorevolmente la proposta dell'ing. Bullara e la risposta da me data, e furono tanto cortesi da mettere persino a disposizione le loro colonne per aprire una discussione sopra questa importante questione.

Che la proposta sia della massima importanza, non v'ha dubbio alcuno.

Se non furono sufficienti le ragioni dette dall'ing. Bullara e da me, basti ora citare quanto è stato detto su questo argomento al I° Congresso internazionale degli ingegneri ferroviari (tenutosi a Roma nello scorso ottobre) dal Presidente del Comitato, l'egregio comm. ing. Rinaldi che, innanzi di procedere alla discussione del tema sulle traverse di cemento armato, del quale era relatore l'ing. Dore, ebbe ad osservare:

« Nessuno può dissimularsi la gravità di questa questione. Il legno « purtroppo finisce in Italia; si fanno sempre più scarse le belle tra- « verse dell'Umbria ed il mercato risente di queste condizioni di pro- « duzione.

« Le Ferrovie dello Stato Italiano consumano più di due milioni di « traverse all'anno solamente per la manutenzione, e basta, su questo « quantitativo, una lieve oscillazione di prezzo per determinare somme « enormi. Le Società pagavano le traverse di quercia L. 3,50; lo Stato « deve pagarle molto di più.

« Ben vengano, dunque, le traverse di cemento armato. Ed in pro- « posito debbo ricordare al Congresso che non da oggi, ma da anni, i « nostri ingegneri ferroviari si sono preoccupati dei prezzi salienti delle « traverse di legno e della convenienza di cercarvi un surrogato e primi « tra questi debbo menzionare, a titolo di lode, l'ing. Landini, sotto- « capo Servizio del materiale fisso, e l'ing. Sottili, come speciali be- « nemeriti di tali studi: quest'ultimo concretò le sue indagini in un « tipo che rimase in opera ben dieci anni. Ma le traverse di quel « tipo costavano troppo.

« La questione non sta, a mio avviso, nella possibilità o meno di « impiegare le traverse in cemento armato, ma sibbene nella difficoltà « di stabilire la sezione più conveniente della traversa.

« Può essere che non si sia potuto trovare ancora la sezione con- « veniente; ma ciò non giustifica le prevenzioni aprioristiche contro la « traversa di cemento armato.

« E l'Italia, ricca di cave cementizie, ha tutto l'interesse di pro- « seguire questi studi con la maggiore diligenza.... ».

Dopo di che, il Congresso passò a discutere la relazione dell'ingegnere Dore e infine approvò il seguente

*Ordine del giorno:*

« Vista la relazione dell'ing. Dore e tenuto conto dei concetti e dei « criteri ai quali sarebbe stata informata la sezione ad armatura sim- « metrica proposta per la costruzione della traversa, e plaudendo alla « coraggiosa iniziativa delle Ferrovie dello Stato Italiano circa gli espe- « rimenti fatti su larga scala colle traverse di cemento armato;

« Il Congresso fa voti affinchè vengano continuati tali esperiment « anche col tipo proposto, modificando gli eventuali dettagli costrut- « tivi a seconda dei risultati futuri, fino a poter prendere una deci- « sione sul tipo definitivo da adoprarsi ».

Non occorre, dopo questo, diffonderci ulteriormente per dimostrare che lo studio di un nuovo tipo di traversa da sostituire a quelle di legno, è di attualità e di grande importanza.

La traversa di cemento armato ha dato risultati non completi, ed una decisione sul tipo da adottarsi è stata rimandata dai tecnici.

L'indire ora un concorso significa chiamare a raccolta gli studiosi perchè facciano capo colle loro proposte ad un consesso di uomini scelti fra i più competenti in materia, che le esaminino e le vaglino.

In tal modo si darà una spinta verso la soluzione del problema.

Nel programma del concorso (il quale dovrà avere premi notevoli) si stabiliranno le condizioni tecniche ed economiche che spiegheranno bene a quali necessità di fatto deve rispondere la soluzione ideale che si cerca.

E le conclusioni del concorso si dovranno basare su esperimenti di laboratori, e pratici per un tempo limitato; e non si dovrà aver la pretesa cha i ritrovati rispondano a tutte le condizioni volute, cioè, rispondano in modo perfetto, sia a tutte le condizioni del problema, che non può essere risolto che dall'esperienza, sia a tutte le esigenze della pratica, che solo il tempo può determinare.

I competenti, chiamati a giudicare, dovranno designare quello o quelli dei ritrovati che, soddisfacendo sostanzialmente alle condizioni previste, sono ritenuti migliori.

La portata del giudizio della Giuria, nei riguardi della sanzione data dell'esperimento pratico, sarà necessariamente ristretta a quel tanto che sia possibile dedurre da una prova dei ritrovati limitata per numero e per tempo. Ripetiamo: col concorso si avrà l'intento di avviare ad una soluzione definitiva questa difficile questione, che si è sempre presentata nell'esercizio delle Ferrovie e che tutt'ora è rimasta in tutti gli Stati insoluta, sebbene abbia eccitato il genio inventivo di molti.

Noi ci auguriamo che questo concorso venga bandito in Italia ed altresì che esso riesca fertile di un risultato glorioso, onde il nostro paese possa ancora una volta dimostrarsi vincitore e all'avanguardia sempre negli studi e nelle ricerche geniali.

G. Borini.

*Direttore Ferrovie Reggio Emilia.*

## Avarie dovute a colpi d'acqua nelle locomotive a vapore surriscaldato.

Per quanto possa sembrare a tutta prima che l'impiego del vapore surriscaldato garantisca i cilidri dai colpi d'acqua, pure da un lungo studio pubblicato nell'*Organ* (Aprile e Maggio 1911) e riassunto nella *Revue Générale des Chemins de Fer*, corroborato da numerosi esempi, risulta al contrario che molte fra le avarie di locomotive a vapore surriscaldato rimaste senza spiegazione erano dovute a dei colpi d'acqua.

In queste locomotive infatti il surriscaldatore costituito dal collettore e dai tubi rappresenta un volume considerevole che non può essere spurgato, e se su una linea accidentata con lunghi percorsi a regolatore chiuso durante i quali il surriscaldatore si raffredda notevolmente, si apre bruscamente il regolatore ottenendo lo slittamento delle ruote motrici, può benissimo verificarsi il caso di un colpo d'acqua nei cilindri. Tale sarebbe ad esempio l'origine di numerose rotture di teste di cilindri avvenute su locomotive prussiane percorrenti linee accidentate e delle quali non si era potuta accertare la causa.

Le locomotive a vapore surriscaldato con cassetti di distribuzione cilindrici sono particolarmente esposte ai colpi d'acqua.

I cassetti cilindrici sono già per sè stessi da questo punto di vista in condizioni meno favorevoli dei cassetti piani non potendo essi sollevarsi per lasciar passare l'acqua compressa, e l'inconveniente è specialmente sensibile nei cassetti senza segmenti nei quali il giuoco – allo stato nuovo almeno – deve essere inferiore a 0,07 mm.

I cilindri delle macchine a surriscaldamento hanno, a parità di condizioni, un diametro più grande di quelli delle macchine a vapore saturo, e le macchine stesse hanno una maggior tendenza a pattinare. Consegue quindi anche da ciò che se esiste una massa d'acqua nel surriscaldatore, ciò che si verifica facilmente negli avviamenti o nelle riprese di velocità, quest'acqua non può disperdersi nè per la condotta di scarico nè dalle valvole di sicurezza.

Si spiegano così numerose avarie di macchine a vapore surriscaldato prussiane, quali la rottura di chiavelle delle aste degli stantuffi, di teste a croce, di manovelle o di assi motori; l'incrinatura dei fondi dei cilindri o dei cilindri stessi; la rottura degli stantuffi. – Dato l'aumento delle dimensioni dei cilindri si attribuivano dapprincipio esclusivamente alle nuove dimensioni i casi di guasti sopra accennati e si adottarono nuove forme rinforzate per questi meccanismi, ma senza diminuire le rotture e localizzandole soltanto ai punti rimasti relativamente più deboli nella macchina – Ciò è dimostrato dalla tabella seguente che indica, per diversi tipi di macchine della Direzione di Essen, il lavoro massimo dei perni di manovella alla flessione, nei punti morti dello stantuffo e non lavorando la biella di accoppiamento.

| Tipo di locomotiva | | Lavoro in kg. per mm² |
|---|---|---|
| 4-4-0 Compound . . . . . . | kg. | 19,00 |
| 4-6-0 Semplice espansione . . . . | » | 18,75 |
| 2-4-0 Compound . . . . . . . | » | 17,35 |
| 0-6-0 Macchina tender semplice espansione . | » | 15,90 |
| 2-6-0 Compound . . . . . . . | » | 14,90 |
| 0-8-0 Semplice espansione . . . . . | » | 13,45 |
| 0-8-0 Id. vapore surriscaldato . . | » | 12,50 |
| 0-8-0 Id. id. meccanismi rinforzati. | » | 10,75 |

Si rileva che nelle macchine a vapore surriscaldato i bottoni di manovella facevano già prima del rafforzamento dei meccanismi un lavoro minore di quelli delle macchine senza surriscaldamento; rinforzandoli,

Digitized by Google

in seguito alle rotture, in proporzione assai rilevante si portarono le rotture nei fondi dei cilindri.

Un' altra prova che la causa di questi guasti è da ricercarsi nei colpi d'acqua è data dal fatto che le rotture si verificano soltanto nei fondi posteriori dei cilindri. Questi fondi, nelle macchine prussiane, con stantuffo del tipo svedese, sono semplicemente rinforzati con nervature mentre i coperchi anteriori sono a doppia parete.

Ma v'ha di più: nelle macchine 0-8-0 della Direzione di Essen, con surriscaldatore Schmidt piazzato nella camera a fumo, si rompeva sempre il fondo del cilindro destro. Si è avuta la spiegazione rilevando che delle due condotte diramantisi dal collettore quella che fa capo al cilindro sinistro obbliga il vapore ad un brusco cambiamento di direzione, mentre quella che serve il cilindro destro presenta un accesso diretto e l'acqua trascinata dal vapore preferisce naturalmente questa ultima via.

I rimedi proposti per ovviare a questi inconvenienti sono i seguenti: 1. Aumentare notevolmente il diametro dei cassetti cilindrici; 2. Aumentare la sezione delle valvole di sicurezza per modo che esse possano dare sfogo sufficiente alla condensazione; 3. Aumentare sensibilmente gli spazi morti che, col vapore surriscaldato, non presentano gli inconvenienti che si lamentano col vapore saturo, mancando la condensazione all'ammissione.

E. P.

# NOTIZIE E VARIETA'

**Ferrovie concesse all'industria privata.** — Il 22 novembre s. sono state stipulate le convenzioni per la concessione delle seguenti ferrovie:

1° – Ferrovia Arezzo-Sinalunga. — Concessa alla Società anonima l' « Ausiliare », scartamento normale ed a trazione a vapore.

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza di progetto | km. | 40.058,90 |
| Costo presunto per la costruzione | L. | 5.882.780 |
| Prima dotazione del materiale rotabile e di esercizio, prescritta nella misura di L. 15.000 a chilometro e complessivamente | » | 600.885 |
| Sovvenzione annua chilometrica governativa per cinquanta anni | » | 7.000 |
| di cui un decimo da riservare a garanzia dell'esercizio. | | |
| Prodotto lordo iniziale chilometrico presunto in | » | 7.500 |
| Compartecipazione dello Stato ai prodotti lordi ultrainiziali nella misura del | | 20 % |

La linea si innesterà coi due estremi alle linee dello Stato Firenze-Chiusi e Siena-Chiusi nelle stazioni rispettive di Arezzo e di Sinalunga e lungo il suo percorso sono previste le seguenti stazioni intermedie: Bastardo, Civitella, Monte S. Savino, Marciano-Lucignano, Fojano della Chiana.

L'apertura della linea all'esercizio dovrà effettuarsi con almeno tre coppie di treni.

2° – Ferrovia Castelbolognese-Riolo. — Concessa al signor Luigi Laviosa a scartamento normale trazione a vapore.

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza di progetto | km. | 9.456 |
| Costo presunto per la costruzione | L. | 930.950 |
| Prima dotazione del materiale rotabile e di esercizio, prescritta nella misura di L. 16.434 a chilometro e complessivamente | » | 155.300 |
| Sovvenzione annua chilometrica governativa per cinquanta anni | » | 4.704 |
| di cui due decimi da riservarsi all'esercizio. | | |
| Prodotto lordo iniziale chilometrico presunto in | » | 4.000 |
| Compartecipazione dello Stato ai prodotti lordi ultrainiziali nella misura del | | 30 % |

La linea, con stazione propria a Castelbolognese, in prossimità di quella delle Ferrovie dello Stato, sarà collegata alla Rete dello Stato, per il servizio cumulativo delle merci, con binario di raccordo.

Sono inoltre previste, la Stazione estrema di Riolo, in prossimità dello Stabilimento di cura, e le fermate intermedie di Castelbolognese via Emilia, Campiano e Cuffiano.

L'apertura della linea all'esercizio dovrà effettuarsi con almeno tre coppie di treni.

**III Sezione del Consiglio Superiore dei Lavori pubblici.** — Nell'adunanza del 28 novembre u. s. vennero approvate le seguenti proposte:

Progetto esecutivo a completamento del primo tronco (Roma-Genazzano e diramazione S. Cesario-Frascati) della ferrovia Roma-Anticoli-Frosinone.

Domanda della Società concessionaria del servizio automobilistico Ventimiglia-Vievola per aumento del sussidio accordatole.

Domanda dell'Amministrazione Provinciale di Lecce per ottenere la concessione sussidiata di una tramvia a vapore fra Galatina e Tricase Porto con diramazione da Matine ad Alessano.

Istanza della Società Automobilistica Frentana, concessionaria del servizio automobilistico sulla linea Termoli-Palata-Campobasso e sulla diramazione Palata-Montenero Scalo per ridurre il numero delle vetture nell'esercizio delle dette linee, conservando intatto il sussidio già accordato dal Consiglio di Stato.

Progetto della Società concessionaria della costruzione della ferrovia Borgo S. Lorenzo-Pontassieve per una variante detta di Rufina lungo la detta ferrovia.

Decorrenza del sussidio governativo pel servizio pubblico automobilistico lungo la via Filottrano-Iesi.

Domanda Laviosa per servizio automobilistico sussidiato da Crema a Codogno.

Domanda della Società della tramvia Monza-Barzanò-Oggiono per la demolizione del cavalcavia alla progressiva 13 + 100 della linea stessa.

Collaudo ed accertamento della spesa di costruzione della ferrovia elettrica di Valle Brembana da Bergamo a S. Giovanni Bianco.

Domanda della Società Anonima Elettricità Alta Italia per attraversare con condotture elettriche la tramvia Torino-Chivasso.

Domanda della Società Italiana delle ferrovie secondarie di Sardegna per l'attraversamento della ferrovia Cagliari-Mandas colla strada di accesso all'abitato di Scurgus alla fermata di Gesico-Scurgus.

Domanda della Società esercente la ferrovia Porto San Giorgio-Amandola per l'apertura di un passaggio a livello alla progressiva 30 + 490 della ferrovia stessa.

Domanda della Società esercente la ferrovia Porto S. Giorgio-Amandola per l'apertura di un passaggio a livello alla progressiva 10 + 880 della ferrovia stessa.

Regolamenti della Società Veneta da sostituirsi a quelli vigenti per la circolazione dei treni sulle ferrovie da essa Società esercitate e per i segnali.

Schema di Convenzione per l'attraversamento della ferrovia Stazione per la Carnia-Villa Santina alla progressiva 11 + 561 mediante una condottura elettrica sotterranea.

Nuovo progetto della Stazione di Lanciano presentato dalla Società concessionaria della ferrovia Adriatico-Sangritana a modifica del progetto esecutivo.

Nuovo tipo di fabbricato per le fermate lungo la ferrovia Adriatico-Sangritana.

Schema di Convenzione per sottopassare con condottura d'acqua la sede della ferrovia Varese-Laveno.

Nuovo tipo di vettura rimorchiata da mettere in servizio sulle tramvie urbane Ferraresi.

Acquisto di 5 carri chiusi e 5 a sponda bassa da porsi in servizio sulle tramvie elettriche Comensi.

Proposta d'acquisto di 3 vetture miste di 1ª e 2ª classe con bagagliaio per le tramvie Piacentine.

Progetto d'impianto di un rifornitore d'acqua nella Stazione di Grignasco, lungo la ferrovia Grignasco-Coggiola.

**Le industrie ferroviarie nazionali all' Esposizione di Torino.** — Dai locali rappresentanti delle Officine Elettro Ferroviarie di Milano apprendiamo che la Giuria Superiore dell'Esposizione di Torino ha assegnato a questa Ditta due *Grands Prix*, e precisamente uno per la parte ferroviaria e l'altro per la parte elettrica, più una speciale medaglia d'argento del Ministero di Agricoltura, Industria e Commercio.

Accogliamo con speciale compiacenza tale notizia tanto più che trattasi di un'Azienda che ha il merito di essersi formata con iniziativa e capitali esclusivamente italiani.

Congratulazioni ai dirigenti che hanno saputo, in brevissimo volgere d'anni, portare l'Azienda ad un posto così eminente della nostra produttività industriale.

Digitized by Google

## GIURISPRUDENZA
### in materia di opere pubbliche e trasporti

**Strade ferrate** — *Passaggi a livello - Strada provinciale - Servitù Autorità giudiziaria - Competenza - Limiti.*

È sottratta all'autorità giudiziaria la cognizione di tutti quei provvedimenti d'ordine tecnico e amministrativo, che si riferiscono allo studio e alla formazione, dei progetti, alla costruzione e alla Direzione delle opere stradali, alla loro innovazione o modificazione o alla polizia delle strade, ma, l'autorità giudiaziaria è competente a giudicare le domande di risarcimento o d' indennizzo dei diritti di proprietà lesi nella esecuzione delle opere stradali. E però, è improponibile l'azione giudiziaria della Provincia per far dichiarare che il Ministero dei LL. PP. e l'Amministrazione delle Ferrovie debbono far cessare l'aggravamento di una servitù di passaggio a livello su una strada provinciale, mentre è ammissibile l'azione per l' indennizzo dell'aggravamento della servitù (1).

Corte di Cassazioue di Roma - Sezioni unite - 11 marzo 1911 - in causa Ferrovie dello Stato c. Provincia di Pavia.

**Strade ferrate.** — *Chiusura - Mancanza - Passaggio abusivo - Danno alle persone - Irresponsabilità dell'Amministrazione.*

L'obbligo di separare le strade ferrate dalle proprietà laterali con siepi vive, o muri, od altra specie di chiusura stabile e permanente, non ha per iscopo di provvedere con mezzi fisici a prevenire la possibilità dei sinistri, ma unicamente quello di stabilire, mediante segni visibili e permanenti, fin dove il cittadino possa accostarsi alle strade ferrate ed in qual tempo possa egli avvalersi del diritto di attraversarle, senza incorrere nelle penalità stabilite dalla legge contro il fatto proprio volontario od imprudente.

Non può ritenersi in colpa la Società esercente di una strada ferrata della morte di una bambina che si sia introdotta abusivamente nel recinto ferroviavio per un viottolo che non costituisce una di quelle strade pubbliche e private, a favore delle quali la legge stabilisce una servitù di passaggio necessaria sulla linea, e per le quali soltanto la legge impone la chiusura con cancelli o altro.

Corte di Cassazione di Napoli - 19 giugno-10 luglio 1911 - in causa Torto c. Società Mediterranea.

**Strade ferrate.** — *Infortuni sul lavoro - Capo squadra ferroviario - Preposto - Responsabilità civile dell'Amministrazione.*

Il caposquadra ferroviario, che nel momento in cui avvenne l' infortunio di un agente posto alla sua dipendenza, era capo e direttore d'una importante e complessa manovra, senza altri a lui sovrastanti, deve considerarsi come preposto, nei sensi degli art. 32 e 34 della legge sugli infortuni, testo unico unico 31 gennaio 1904, n. 51.

Riconosciutosi che l' infortunio sia avvenuto per colpa del preposto, cioè per imprudenza, negligenza e inosservanza dei regolamenti da parte del caposquadra, l'Amministrazione ferroviaria è tenuta a risarcire i danni civili che ne sono derivati.

Corte di Cassazione di Roma - Sez. pen. - 4 maggio 1911 - in causa Ferrovie dello Stato.

(1) La massima si può ritenere costante in giurisprudenza. Difatti, la Corte di Cassazione di Roma, a 28 giugno 1898, decise che i Comuni e le Provincie non hanno azione giudiziaria per costringere lo Stato, o l'Amministrazione ferroviaria, a costruire un cavalcavia o un sottovia, per evitare che la frequenza dei treni sui passaggi a livello delle strade provinciali e comunali ostacolasse su di esse la libera circolazione; ma affermò la competenza giudiziaria sulle domande d' indennizzo proposte dal Comune o dalla Provincia per l'aggravamento della servitù del passaggio a livello.

La stessa Corte di Cassazione a 29 marzo 1898 decise di non spettare al magistrato ordinario l'ordinare e fare eseguire lavori sulle strade ferrate pel ristabilimento delle comunicazioni pubbliche e private e dei corsi di acqua interrotti a causa della costruzione delle strade ferrate, riconoscendo però la competenza a pronunciare sulle domande d' indennità.

Tali principi sono stati riconfermati in altre decisioni del medesimo Collegio Supremo: e più precisamente, nelle sentenze del 19 gennaio, 26 marzo, 16 aprile, 9 agosto e 18 dicembre dell'anno 1909 e dell'11 gennaio 1910.

## BIBLIOGRAFIA

*Ing. C. Gerunda. - Tabelle numeriche pel tracciamento della curva parabolica di raccordo fra rettifilo ed arco circolare delle sezioni normali e delle opere d'arte in curva per ferrovie a scartamento di m. 0,95.* - Matera, 1911.

È noto che nei tracciati delle linee ferroviarie, per l'accrescimento delle velocità dei treni, è in uso il sistema di addolcire il passaggio dall'allineamento rettilineo al cerchio con curve di raccordo speciali. Si vanno studiando, e introducendo in qualche caso, specialmente nelle linee di montagna, nuove curve a raggio variabile, con lo scopo di ottenere un tracciato che abbia la maggiore progressività di curvatura compatibile coi dati del problema da risolvere in pratica (1). Generalmente è adottata la parabola cubica che si presta relativamente bene, con le velocità ordinarie attuali, a risolvere la questione del raccordo graduale fra rettifilo ed arco circolare, anche per cerchi di piccolo raggio.

L'Ing. Gerunda, distinto funzionario delle Ferrovie dello Stato, col modesto intento di venire in aiuto agli operatori di campagna addetti alle costruzioni ferroviarie di linee a scartamento di m. 0,95 ha fatto un'opera utilissima compilando queste tabelle, in cui, quando sono noti il raggio e la proiezione della curva parabolica sull'asse delle ascisse si rilevano tutti gli elementi necessari per individuare sul terreno i singoli punti della curva di raccordo, ed è data la sopraelevazione della rotaia esterna per velocità di 45 km. all'ora.

Precedono le tabelle in parola tre capitoli, in cui l'A. con precisione e chiarezza di linguaggio, dà le nozioni elementari di calcolo, per far comprendere e spiegare a coloro che non hanno fatti studi tecnici superiori, la teoria della curva di raccordo fra rettifili e curve circolari, i modi di tracciamento dell'asse e dei profili trasversali in curva e i criteri di ubicazione dei manufatti in curva.

Senza dubbio, il libro è di vera utilità pratica, perchè risparmia tempo e pena pei laboriosi calcoli, che alle volte occorre di fare nella ricerca degli elementi di tracciamento della curva; e noi, nell'augurargli buona fortuna, ci congratuliamo con l'egregio A.

F. A.

***

*L. Pignato. — Manuale pratico per la costruzione dei motori a gas povero e ad olio pesante. — G. Lavagnolo Editore, Torino, Pagine 160 - fig. 126 e 32 tabelle numeriche L. 3.*

È un piccolo volume che non ha alcuna pretesa di fare della tecnica pura ma presenta molti lati buoni dal punto di vista della tecnica pratica.

L'A. descrive il funzionamento e le modalità costruttive del motore a gas a quattro tempi raccogliendo una quantità di dati utili sulle dimensioni delle varie parti e sul loro comportamento tanto per il corpo del motore quanto per tutte le altre parti complementari necessarie ed accessorie quali il gasogeno, le condotte d'aria e di gas, il regolatore, l'apparecchio d'accensione ecc.

Dopo alcuni accenni sui motori a gas di grande potenza l'A. passa alla trattazione dei motori a combustione interna fermandosi specialmente a descrivere numerosi esempi di motori Diesel — tipo fondamentale dei motori a combustione interna — sia di fabbriche diverse sia di diverse potenze.

Completano il volume molti dati sulle trasmissioni e sulla costruzione di esse e delle singole loro parti, sugli ingranaggi, sui supporti ecc.

L'A. ha corredato il volume di molte figure schematiche, fotoincisioni e tabelle che aumentano l'efficacia della parola, di per se stessa però chiara, tanto che anche un profano si rende conto esatto del come è costruito, come funziona e come si governa il motore a scoppio o a combustione interna.

*e. p.*

(1) Le Fort. Méthodes nouvelles pour l'étude des tracés de voies (*Revue général des chemins de fer* 1910, 2° sem. n. 6, 1911, 1° sem. n° 1).

Società proprietaria: Cooperativa Editrice fra Ingegneri Italiani
Francesco De Martis *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

Digitized by Google

# FABBR.CA AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI

SOCIETA' ANONIMA — CAPITALE VERSATO L. 4.000.000

STABILIMENTO E UFFICI MILANO VIA MONTE ROSA, 79

AUTOMOTRICI

A BENZINA

PER TRAINO DI VAGONCINI

PREVENTIVI GRATIS A RICHIESTA

RIVOLGERSI

ALLA

FABBRICA AUTOMOBILI

ISOTTA FRASCHINI

Via Monte Rosa, 79 - MILANO

Telefono 8064 - 8074

AUTOMOTRICE **ISOTTA FRASCHINI** A BENZINA

# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria** — **Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-18** e **62-98**

Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:

**5 Diplomi d' Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
**Medaglia d'Oro**
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
**CINQUE GRANDI PREMI**
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. Internaz. Torino 1911**
**FUORI CONCORSO**
**Membro della Giuria**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO D'OGNI QUALITÀ

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano).

I nuovi impianti furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate, L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

**LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO** è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

Materiale rotabile. Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

Materiale fisso. Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

Materiale per ponti e tettoie. Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**

SOCIETA' ANONIMA (Sede in Livorno)

**Ing. CARLO BASSOLI**

**Stabilimenti in Livorno** (Toscana) **e Lecco** (Lombardia)

CATENE con traversino, e catene a maglia cortissima di qualunque dimensione per marina, ferrovie, miniere ecc., di altissima resistenza.

Banco di prova di 100.000 kg., lungo 80 m., il solo esistente in Italia nell'industria privata

Direzione ed Amministrazione: LIVORNO

— TELEFONO 168 —

# CATENE

# ING. NICOLA ROMEO & C°.

Uffici - 35 Foro Bonaparte
TELEFONO 28-61

MILANO
Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione
TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**

di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi

PERFORATRICI
ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI
a mano ad avanzamento automatico
**ROTATIVI**

**IMPIANTI COMPLETI** di perforazione
A VAPORE

**SONDE**

**FONDAZIONI PNEUMATICHE**

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'Impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. D COMPRESSOR**

150 PERFORATRICI

**E MARTELLI PERFORATORI**

per le gallerie della direttissima

**ROMA - NAPOL**

PERFORAZIONE

**AD ARIA COMPRESSA**

delle gallerie

**del LOETSCHBERG**

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.

LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**

in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.

# THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo Telegr.
BALDWIN - Philadelphia

Agenti generali: SANDERS & Co., 110, Cannon Street - London E. C.

Indirizzo Telegr. SANDERS, London
Uff. Tecnico a Parigi: Mr. LAWFORD H. FRY Rue de la Victoire

# LOCOMOTIVE

**a scartamento normale e a scartamento ridotto a semplice e a doppia espansione**

PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE

Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI
500 North Broad Street — PHILADELPHIA, Pa. U. S. A.

Digitized by Google

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

### ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

Anno VIII. - N. 24

ROMA - 40, Via Volturno.
UFFICIO DI PUBBLICITÀ A PARIGI: Reclame Universelle — 182, Rue Lafayette.
SERVIZIO PUBBLICITÀ per la Lombardia e Piemonte; Germania ed Austria-Ungheria: Milano - 11, Via Santa Radegonda - Telefono 54-92

16 dicembre 1911.


**Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani**
ROMA - Via delle Muratte, 70 - ROMA

*Presidente onorario* — Comm. Riccardo Bianchi (*Direttore Generale delle Ferrovie dello Stato*).
*Presidente* —
*Vice-Presidenti* — Marsilio Confalonieri — Pietro Lanino
*Consiglieri*: Paolo Bò - Luigi Fiorenzo Canonico - Giov. Battista Chiossi - Silvio Dore Oreste Lattes - Giorgio Maes - Pilade Mazzantini - Pasquale Patti - Cesare Salvi - Silvio Simonini - Antonio Sperti Scipione Taiti

**Società Cooperativa fra Ingegneri Ferroviari Italiani**
per pubblicazioni tecnico-scientifico-professionali
"L'INGEGNERIA FERROVIARIA,,

*Presidente*: Comm. Ing. Piero Lucca
SENATORE DEL REGNO

*Amministratore - Gerente*: Luciano Assenti.


Forniture di Materiali di PRIMARIE MARCHE per

# TRAZIONE ELETTRICA

Agenti per l'Italia delle Case
Edgar Allen & Co. Ltd.
Forest City Electric Co.
Electric Service Supplies Co.
Albert Thode & Co.

**MILANO - Ing. S. BELOTTI & C. - MILANO**

B. & S. MASSEY - Openshaw - Manchester (Inghilterra).
Magli e Berte a vapore, ad aria compressa, a trasmissione.

JAMES ARCHDALE & C.° L^TD. - Birmingham (Inghilterra).
Macchine Utensili - Macchine per Arsenali.

THE WELDLESS STEEL TUBE C.° L^TD. Birmingham (Inghilterra).
Tubi bollitori in acciaio senza saldatura.

Agente per l'Italia: EMILIO CLAVARINO - GENOVA
33, Portici XX Settembre

## Cinghie per Trasmissioni

Telegrammi: BALATA-Milano

TELEFONO 24-69

**Wanner & C^o.**
MILANO

**SINIGAGLIA & DI PORTO**
FERROVIE PORTATILI - FISSE - AEREE
— Vedere a pagina 21 fogli annunzi —

## WAGGON-FABRIK A. G.
UERDINGEN (Rhin)

**Materiale rotabile per ferrovie e tramvie**

## HANNOVERSCHE MASCHINENBAU A. G.
VORMALSGEORG EGESTORFF
NAHNOVER-LINDEN

Fabbrica di **locomotive** a vapore - elettriche - senza focolaio - a scartamento normale ed a scartamento ridotto.

CALDAIE

MOTORI

Fornitrice delle Ferrovie dello Stato Italiano
Produzione fino al 30 settembre 1910: 6000 LOCOMOTIVE

GRAND PRIX
Parigi, Milano, Buenos Ayres, Bruxelles, St. Luigi.

Rappresentante per l'Italia:
**A. ABOAF** - 37, Via della Mercede - ROMA
Preventivi e disegni gratis a richiesta.

## BERLINER MASCHINENBAU AKTIEN-GESELLSCHAFT
Vormals L. SCHWARTZKOPFF
BERLIN N. 4

**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
Fuori concorso, membro della Giuria Internazionale
**ESPOSIZIONE DI BRUXELLES 1910**
GRAND PRIX
**ESPOSIZIONE DI BUENOS-AIRES 1910**
GRAN PREMIO

Locomotiva a vapore surriscaldato, per treni diretti, della Ferrovia da Rosario a Puerto-Belgrano (Argentina).

Rappresentante per l'Italia:
Sig. CESARE GOLDMANN
6, Via Stefano Jacini - Milano.

**LOCOMOTIVE**
**di ogni tipo e di qualsiasi scartamento per tutti i servizi e per linee principali e secondarie.**

## Rotaie Titanium
La durata di queste rotaie è di circa 300 volte maggiore delle rotaie usuali. La resistenza all'attrito è quasi doppia, e sono praticamente infrangibili.
Si possono ottenere esclusività.
**T. ROWLANDS & CO.**
Stirling Chambers — SHEFFIELD.

MANGANESITE
IL PIU' SICURO - IL PIU' COMODO - IL PIU' ECONOMICO - IL PIU' RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAZ
MANGANESITE
Ing. C. CARLONI, Milano

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

Raccomandata nelle Istruzioni ai Conduttori di Caldaie a vapore redatte da Guido Perelli Ingegnere capo Associaz. Utenti Caldaie a vapore.

proprietario dei brevetti e dell'unica fabbrica.
**Manifatture Martiny**, Milano, concessionarie.

MANGANESITE
*Ho adottato la Manganesite avendola trovata, dopo molti esperimenti, di gran lunga superiore a tutti i mastici congeneri per guarnizioni vapore.* *Franco Tosi*

Medaglia d'Oro del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere
Ing. C. Carloni propr. dei brevetti — Manifatture Martiny - Milano Concessionarie.

Per non essere mistificati esigere sempre questo Nome e questa Marca.

MANGANESITE
IL PIU' SICURO - IL PIU' COMODO - IL PIU' ECONOMICO - IL PIU' RESISTENTE DEI MEZZI PER GUARNIZIONI DI VAPORE ACQUA E GAZ
MANGANESITE

Adottata da tutte le Ferrovie del Mondo.

Ritorniamo volentieri alla **Manganesite** che avevamo abbandonato per sostituirvi altri mastici di minor prezzo; questi però, ve lo diciamo di buon grado, si mostrarono tutti inferiori al vostro prodotto, che ben a ragione - e lo diciamo dopo l'esito del raffronto - può chiamarsi guarnizione sovrana. *Società del gas di Brescia*


Digitized by Google

# CHARLES TURNER & SON Ltd. DI LONDRA

**Vernici e Smalti per Materiale Ferroviario**
**"FERRO CROMICO" e "YACHT ENAMEL"**
**per Materiale Fisso e Segnali**

SOCIETA' ANONIMA DEL BIANCO DI ZINCO DI MAASTRICHT (Olanda)

*Rappresentante generale:* C. FUMAGALLI
MILANO - Corso XXII Marzo, 51 - MILANO

SOCIETÀ ITALIANA
# LANGEN & WOLF

FABBRICA DI MOTORI A GAS "OTTO"
MILANO — Via Padova, 15 — MILANO

**MOTORI** brevetto
"DIESEL"
per la utilizzazione di olii minerali
e residui di petrolio a basso prezzo
**Da 16 a 1000 cavalli**
IMPIANTI A GAS POVERO AD ASPIRAZIONE

ESPOSIZIONE INTERNAZIONALE DI TORINO
FUORI CONCORSO
MEMBRO DELLA GIURIA SUPERIORE
MEDAGLIA D'ORO
del Ministero d'Agricoltura, Industria, e Commercio

**Pompe per acquedotti e bonifiche**
**e per impianti industriali**

# BROOK, HIRST & C°. Ldt., - Chester (Inghilterra)

Fornitori delle Ferrovie dello Stato Italiano

Apparecchi di Distribuzione di corrente Elettrica diretta o alternata
Reostati normali e Reostati a scompartimenti Tipo chiuso, Casse in ferro
Modello a muro e a Colonna per Motori e Dinamo

AGENTE GENERALE
EMILIO CLAVARINO - 33, Via XX Settembre — Genova

Digitized by Google

Vol. VIII. ROMA 16 dicembre 1911. N. 24

# L'INGEGNERIA FERROVIARIA

## RIVISTA DEI TRASPORTI E DELLE COMUNICAZIONI

ORGANO UFFICIALE DEL COLLEGIO NAZIONALE DEGLI INGEGNERI FERROVIARI ITALIANI

AMMINISTRAZIONE E REDAZIONE: 40, Via Volturno - Roma - Tel. 42-91.
Ufficio a Milano: 11, Via S. Radegonda - Telef. 54-92.
Ufficio a Parigi: *Reclame Universelle* - 182, Rue Lafayette.
Ufficio a Londra: *The Locomotive Publishing Company Ltd.* 3, Amen Corner, Paternoster Row. E. C.

Si pubblica il 1° ed il 16 di ogni mese.
Premiata con Diploma d'onore all'Esposizione di Milano, 1906.

**Condizioni di abbonamento:**

**Italia:** per un anno L. **20**; per un semestre L. **11**.
**Estero:** per un anno » **25**; per un semestre » **14**.
Un fascicolo separato L. **1,00**

La pubblicazione degli articoli muniti della firma degli Autori, non impegna la solidarietà della Redazione.
Nella riproduzione degli articoli pubblicati nell' *Ingegneria Ferroviaria*, citare la fonte.

SOMMARIO.



# Pel 1912.

## MEMORIE E PROPOSITI

L'*Ingegneria Ferroviaria* cesserà col 31 dicembre di essere l'organo del Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari, il quale darà vita a un *Bollettino* — che conterrà gli atti ufficiali e tratterà le questioni professionali — e ad una *Rivista delle Ferrovie Italiane,* che sarà un giornale d'informazioni tecniche con la collaborazione ufficiale delle Ferrovie di Stato.

La relazione della Presidenza del Collegio si esprime, per quanto ci riguarda, nei seguenti termini:

« L'assemblea dei Soci tenutasi l'anno scorso a Genova diede « mandato alla Presidenza del Collegio di continuare le iniziate trat« tative con la Cooperativa editrice dell'Ingegneria Ferroviaria e di « esplicare tutte le pratiche che la Presidenza stessa avrebbe ritenute « opportune per assicurare ai Soci la pubblicazione degli atti del Col« legio e quella di un periodico di carattere tecnico ferroviario sempre « più rispondente alle finalità del Sodalizio.

« Ad assolvere questo, compito si accinse volenterosa la nostra « Presidenza.

« Il nostro Collegio, costituito in momenti nei quali meno ampia « e specializzata era la tecnica dei trasporti meccanici, per quanto si « intitolasse unicamente all'Ingegneria Ferroviaria volle tuttavia riser« vata nello Statuto una certa ampiezza al proprio campo di azione « nel senso di potersi pure occupare di tutti i rami secondari della « tecnica dei trasporti. In fatti però il Collegio si avvalse ben poco « della fattasi facoltà e rimase sempre, come è tuttora, un vero e « proprio Sodalizio di Ingegneri esclusivamente ferroviari.

« In questo sta, a nostro avviso, la sua forza ed a questo concetto « dovevamo coerentemente informarci nelle laboriose pratiche fatte « per assicurare al nostro Collegio una pubblicazione che tenesse « ristretto il suo campo alla pura tecnica ferroviaria e che fosse pos« sibilmente, per quanto potevano consentirlo le disponibilità del bilan« cio, diretta emanazione del nostro Sodalizio.

« Mirando al raggiungimento di questi fini, la Presidenza curò so« pratutto di ottenere la soluzione del non facile problema con la col« laborazione della Cooperativa e questo, sia per doveroso riguardo ai « buoni rapporti sempre passati con la Cooperativa stessa, sia per il « fatto che il maggior numero dei suoi Soci appartiene tuttora al no« stro Collegio, quantunque negli ultimi tempi fra le due istituzioni « sia venuto meno quel carattere di intima colleganza che avevano « sempre mantenuto per il passato. Le nostre pratiche però, proseguite « con l'interesse e col deliberato proposito di venire ad un accordo, « tanto che facemmo nel decorso di esse non poche rinunzie alle pri« mitive nostre proposte, non approdarono al risultato che ci lusinga« vamo di ottenere e ciò, diciamolo francamente, non per fatto di per« sone, ma unicamente per divergenza fondamentale di programma ».

Divergenze di programma — non di persone come giustamente nota la Presidenza del Collegio — hanno impedito l'accordo. E divergenze, dice la relazione, *fondamentali*; perchè, mentre il Collegio è un vero e proprio sodalizio d'ingegneri *esclusivamente* ferroviari l'*Ingegneria* vuol essere campo aperto a tutti quei nostri colleghi che dedicano la loro opera ai vari e molteplici mezzi di trasporto e di comunicazione Non è però da oggi che noi intendiamo a questo scopo, chiaramente espresso, d'altronde, dalla intestazione del periodico; il Collegio stesso aveva fin dal 1906 approvato questi nostri propositi e, in base ad essi, autorizzata la sua Presidenza a stipulare una convenzione con noi che ci consentiva precisamente di ampliare la nostra sfera d'azione (1).

Nessun mutamento adunque per questa parte nell'indirizzo del giornale; vi sarà, rispetto al passato, una sola differenza, che l'*Ingegneria* non si occuperà più, cessando i suoi rapporti col Collegio, delle questioni professionali le quali hanno destate tante discussioni in quel sodalizio e prodotta una crisi, che non è stata senza qualche effetto anche su di noi. I nostri lettori sanno come si sia ritirata l'Amministrazione, presieduta dal comm. Benedetti, che non credette possibile la difesa degli interessi professionali quale si voleva da non pochi soci del Collegio; sanno pure come la nuova Amministrazione, in omaggio ai voleri della grandissima maggioranza da cui era stata eletta, affermasse « il dovere (2) di mantenere al Collegio il suo carattere e le sue alte finalità quali sono indicate dall'art. 1 dello Statuto » e si proponesse di « adoperarsi con pari solerzia per qualunque questione riguardante tutti indistintamente i singoli soci e le varie categorie cui essi appartengono ».

Si è così venuto creando uno stato di cose che giova ricordare per la completa conoscenza dei fatti; esso impose al nostro giornale speciali doveri, primo fra gli altri quello di una scrupolosa neutralità, che fu tanto più facilmente osservata perchè nessuno

(1) Vedi verbale dell'Assemblea dei Delegati del 16 dicembre 1906 nel n. 16, Anno IV, 1907 dell'*Ingegneria Ferroviaria*.

(2) Vedi verbale della seduta del Consiglio Direttivo del 19 giugno 1910, nell'*Ingegneria Ferroviaria*, N. 10, 1910.

Digitized by Google

di coloro che, in seguito alle note divergenze, erano usciti dal Collegio scrisse mai più nell' *Ingegneria* una sola parola sulle vicende di cui era stato parte.

Dopo gli avvenimenti sopra accennati, la Cooperativa, da cui emana questo giornale, cessò, per una mutazione introdotta nel suo Statuto, di essere accessibile ai soli Soci del Collegio,; essa fu aperta a tutti gli ingegneri italiani ed escluse dal programma dell' *Ingegneria Ferroviaria* la trattazione delle questioni professionali. Giustizia vuole che noi ci affrettiamo a dichiarare che siffatta esclusione non costituì un ostacolo nelle nostre trattative col Collegio, avendo esso deciso di destinare a tale argomento un apposito Bollettino. Ostacolo insormontabile furono invece la cessione domandataci della comproprietà del giornale e certe limitazioni che si chiedevano, come quella che l' *Ingegneria* non venisse data a condizioni speciali a nessuno fuorchè ai soci del Collegio. Clausola questa contraria agli interessi del periodico e al suo programma; non si deve inoltre tacere che, con questa restrizione, ci si veniva a negare l'uso di una facoltà che il Collegio stesso ci aveva in altri tempi riconosciuta (1).

***

Giunti al punto ove le nostre vie si separano, noi mandiamo un saluto al Collegio, cui tanti vincoli ci hanno così lungamente uniti. Proseguiremo il nostro cammino, verso una meta non facile, ma non inutile. In tanto fiorir di vita nel nostro paese, in tanto rinnovarsi di energie, cui assistiamo con orgoglio di cittadini, noi pensiamo all'enorme contributo che recano alla comune prosperità gli studi e l'opera degli ingegneri italiani e, in particolar modo, di quelli con cui abbiamo identità d'intenti e di lavoro.

L'Uomo insigne, che con tanto senno dirige la maggiore amministrazione ferroviaria italiana, in una recente occasione pronunziò un nobilissimo discorso nel quale toccò della necessità che il pubblico conosca quanto valga l'opera degli ingegneri che danno alla grande Rete dello Stato i frutti della loro esperienza. Ebbene: noi vorremmo che quelle parole fossero intese e servissero d'incitamento a tutti gl'ingegneri di cui il nostro giornale si propone di essere interprete fedele. Noi vorremmo, cioè, che in questa nostra Rivista avessero sempre a trovare posto gli studi, le ricerche, le osservazioni degli ingegneri delle ferrovie, e di quelli delle tranvie le quali hanno, nell' economia generale, un'importanza che trascende i vantaggi locali per cui furono ideate; vorremmo che quì fossero esposti e discussi i problemi relativi a quella navigazione che dal mare tende a risalire il corso non facile dei nostri fiumi: vorremmo contribuire a far conoscere quanto importi al nostro paese quella rete di servizi automobilistici che ebbe impulso validissimo dall'attuale Ministro dei Lavori Pubblici: vorremmo poter illustrare i progressi degli antichi mezzi di trasmissione della parola e l'estendersi di quelli nuovi che sono un prodigio dell'ingegno italiano: vorremmo infine degnamente parlare delle conquiste che l'Ingegneria dei trasporti ha fatto delle vie aree, ieri vittoriosamente percorse dall'Ingegnere Forlanini, nome a noi così caro, oggi eroicamente battute sovra i nemici dai nostri ardimentosi Ufficiali.

Vorremmo, in altre parole, condurre a buon segno il nostro antico programma... *Aut non tentaris, aut perfice.*

L'INGEGNERIA FERROVIARIA.

## LA TRAZIONE ELETTRICA MONOFASE SULLA LINEA DESSAU-BITTERFELD.

Nell'aprile scorso venne inaugurato il servizio a trazione elettrica sulla linea Dessau-Bitterfeld delle Ferrovie dello Stato Prussiano, tratto intermedio della Magdeburgo-Lipsia lunga 118 km. destinata ad essere prossimamente pure elettrificata.

Il sistema adottato dall'Amministrazione delle Ferrovie Prussiane fu il monofase ad alta tensione 10,000 volts e 15 periodi, scelto in seguito a lunghi studii ed agli ottimi risultati ottenuti dalle esperienze eseguite da essa in unione con la Allgemeine Elektricitaets Gesellschaft dapprima sulla linea Niederschöneweide-Spindlersfeld, ed in seguito sulla Blankenese-Ohlsdorf presso Amburgo.

Tutto il traffico passeggeri e merci esistente sulla linea in questione viene convogliato elettricamente; e a tale scopo sono stati ideati due tipi di locomotive, uno per i treni viaggiatori diretti e omnibus, l'altro per i treni merci. Malgrado che la linea sia da pochi mesi aperta all'esercizio, pure i risultati finora ottenuti non potrebbero essere più confortevoli, sia per quanto riguarda il traffico viaggiatori, pel quale fu possibile, grazie alla maggior velocità sviluppata dalle locomotive elettriche ed alla loro maggiore accelerazione, ridurre sensibilmente la durata dei viaggi, sia pel traffico merci, il cui servizio fu migliorato tanto per quel che riguarda la velocità quanto per il maggior tonnellaggio trasportato con ogni treno.

### I. — Stazione Generatrice.

L'energia necessaria al traffico vien prodotta sotto forma di corrente monofase in una stazione generatrice situata presso Bitterfeld e precisamente a Muldenstein, villaggio sulla Mulde. Per ora, e cioè fintanto che l'elettrificazione verrà limitata al solo tronco Dessau-Bitterfeld, il macchinario della centrale è costituito da un solo turbo alternatore della potenza di 3750 KVA senza alcuna riserva. Pel futuro, a impianto completo, si prevedono ancora da 3 a 4 macchine della medesima potenza.

La centrale, a vapore, è situata a Muldenstein ed ha un locale per le caldaie contenente, presentemente, due gruppi di caldaie a tubi d'acqua Stirling e Garbe, e con una superficie riscaldata ciascuna di 300 m². Le caldaie hanno griglie speciali adatte per la combustione della torba, della quale si hanno a Muldenstein estesi giacimenti. Il trasporto del combustibile al focolare ed anche lo scarico delle ceneri vien fatto provvisoriamente a mano mediante piccoli carrelli ribaltabili. In futuro, quando il locale delle caldaie sarà completo, si prevedono due altri gruppi simili; i suddetti trasporti saranno allora fatti meccanicamente.

La sala delle macchine contiene, come è stato detto più su, un solo torboalternatore della potenza di 3750 KVA con 900 giri al minuto, il quale è sufficiente a rispondere a tutte le presenti esigenze del traffico. La turbina è del tipo *A. E. G.* - Curtis, con regolatore centrifugo, comandante per mezzo di un servomotore ad olio la valvola d'ammissione del vapore. La turbina lavora ordinariamente con condensatore a superficie; può anche, in caso di bisogno, scaricare direttamente nell' atmosfera. L' impianto di condensazione consta di una turbina a vapore comandante la pompa di circolazione e la pompa d' aria per l' aspirazione dell'aria e dell'acqua di condensazione; all'alimentazione delle caldaie provvedono pure due turbopompe. L' alternatore, completamente chiuso e provvisto di ventilatore, fornisce corrente monofase a 3000 volt ed a 15 periodi Appositi trasformatori sopraelevatori in olio elevano questa corrente a 60,000 volt: è a questa tensione che la corrente vien trasportata alla sottostazione di Bitterfeld, dove essa viene nuovamente trasformata alla tensione del filo di contatto.

Fra il diverso macchinario della centrale bisogna ancora ricordare un convertitore monofase — corrente continua; questa corrente continua, unitamente a quella fornita da una batteria di accumulatori, serve al comando delle pompe di circolazione dell'olio per i trasformatori, all' azionamento dei relais degli interruttori ad olio e finalmente provvede all' eccitazione dell' alternatore.

Fig. 1. — Ferrovia dello Stato Prussiano. *Innesto del tronco Dessau-Bitterfeld.*

Il trasporto della corrente a 60,000 volt a Bitterfeld viene fatto in parte mediante due cavi sotterranei, disposti entro canale in muratura che corre lungo il binario della Ferrovia Muldenstein–Bitterfeld ed in parte mediante conduttura aerea.

Nella sottostazione di Bitterfeld due trasformatori trasformano a 10.000 volt e 15 periodi la corrente in arrivo; a questa tensione essa alimenta il filo aereo di contatto.

I trasformatori, di costruzione dell' *A. E. G.* hanno ciascuno una potenza di 1800 KVA e sono a raffreddamento ad aria.

(1) Vedi verbale Assemblea dei Delegati del 16 dicembre 1906 nella *Ingegneria Ferroviaria* del 16 maggio 1907, N. 10, Volume IV.

Digitized by Google

## II. — Linea aerea.

La linea Dessau-Bitterfeld è a doppio binario ed ha una lunghezza di km. 27 circa; come appare dall' unita cartina (fig. 1) vi sono 6 stazioni intermedie: Greppin-Dorf, Greppin-Werke, Jessnitz, Raguhn, Merrke e Haideburg: di queste Greppin-Werke, Jessnitz e Raguhn sono stazioni principali con grande sviluppo di binarii, mentre le altre tre sono semplici fermate. L'equipaggiamento ed il montaggio della linea aerea del tronco Bitterfeld -Raguhn colle stazioni intermedie fu affidato all'Allgemeine Elektrizitaets Gesellschaft di Berlino.

La linea aerea fu costruita secondo il cosidetto sistema a catenaria, sistema risultante di una corda di acciaio, la quale disponendosi appunto a forma di catenaria, sostiene ogni 6 m. per mezzo di tirantini il filo di contatto. La catenaria è sospesa da per tutto a traverse metalliche poggianti su pali a traliccio disposti ogni 75 m. (fig. 2). Sul binario di corsa queste traverse sono formate da ferri a **U** opportunamente collegate ai pali.

Però nelle stazioni, dove esse devono avere una grande lunghezza per il sovrapassaggio di molti binarii, sono sostituite da travi armate. La fig. 3 ne mostra appunto una della lunghezza di 70 metri, e sovrastante i 13 binarii esistenti nella stazione di Bitterfeld.

La linea aerea è suddivisa in tronchi ogni 1000 m.: nel mezzo di ogni tronco il filo di contatto è solidamente ancorato, mentre alle estremità viene teso, per mezzo di un apparecchio automatico di tensione, che permette di mantenere a tutte le temperature sia sul filo di contatto quanto sulla corda portante delle tensioni pressochè uguali. Per assicurare inoltre una tensione uniforme della corda, vi è un altro filo, teso

Fig. 2. — Sospensione a catenaria della linea d'alimentazione.

il più possibile per mezzo di pesi disposti convenientemente alle estremità e fissato alla corda portante ai singoli punti di sospensione. Lo scopo di questo filo ausiliare è di controbilanciare l'effetto degli aumenti di temperatura sulla corda portante. Questa infatti, dilatandosi per un aumento di temperatura, aumenta la sua freccia: contemporaneamente si dilata pure il filo ausiliare, composto dello stesso materiale, e approssimativamente nella stessa misura e allontana allora fra loro, sotto l' influenza del dispositivo di tensione adottato, i due punti di sospensione della corda portante, d'una lunghezza quasi eguale alla maggior freccia formatasi in seguito al suddetto aumento di temperatura. Con questo dispositivo viene assicurata la posizione orizzontale del filo di contatto. La fig. 4 mostra abbastanza chiaramente come agisce detto dispositivo. Per permettere infine che le tensioni esercitate dai pesi siano suddivise

Fig. 3. — Sostegni delle catenaria nelle stazioni.

nelle proporzioni volute sui tre fili menzionati, le estremità di questi sono collegati ad una leva a braccia disuguali, la quale fa sì che la tensione rimanga la stessa anche per dilatazioni differenti dovute alla diversità dei materiali dei tre fili. Tale leva, porta una puleggia, sulla quale è avvolto il cavo sostenente i contrappesi. Vi è anche un'altra puleggia, folle però, di modo che con un contrappeso minimo si può avere una tensione conveniente.

Allo scopo di avere un'usura uniforme della presa di corrente, la linea aerea venne costruita a zig-zag, e cioè i singoli punti di sospensione sono spostati di cm. 50 alternativamente dall'una o dall'altra parte del piano verticale passante per la mezzaria del binario.

Il filo di contatto è di rame profilato e di sezione di 110 mm² sui binarii di corsa e di 70 mm² sui binarii delle stazioni.

La corda portante, composta di 7 fili, è di acciaio zincato; la

Fig. 4. — Apparecchi di sostegno e di regolazione delle catenarie.

sua sezione è di 42 mm²; il filo ausiliare pure di acciaio zincato composto di 7 fili, ed ha una sezione di 20 mm².

La linea è divisa in più sezioni, le quali possono venir escluse

Digitized by Google

secondo i casi: questo per non mettere fuori di servizio tutta la linea in caso di un guasto qualsiasi.

Entrambe le estremità di due sezioni contigue, separate fra loro, sono sospese ad uno speciale braccetto. Sui due pali corrispondenti a tali braccetti sono montati degli interruttori a corna, connessi ad ambedue i fili di contatto, che si trovano fianco a fianco (V. fig. 5). Questi interruttori a corna sono abitualmente chiusi

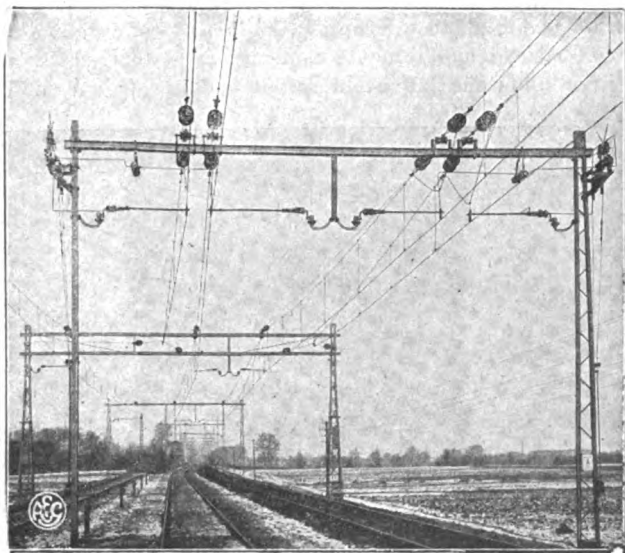



Fig. 5. — Sostegno in confine di due sezioni con apparecchi di protezione.

e per conseguenza la corrente di linea passa dall'uno all'alto filo di contatto senza interruzione; in caso di necessità questi interruttori vengono manovrati per mezzo di un volantino montato al piede del palo; le corna dell'interruttore vengono allora allontanate e per conseguenza le sezioni vengono messe fuori servizio

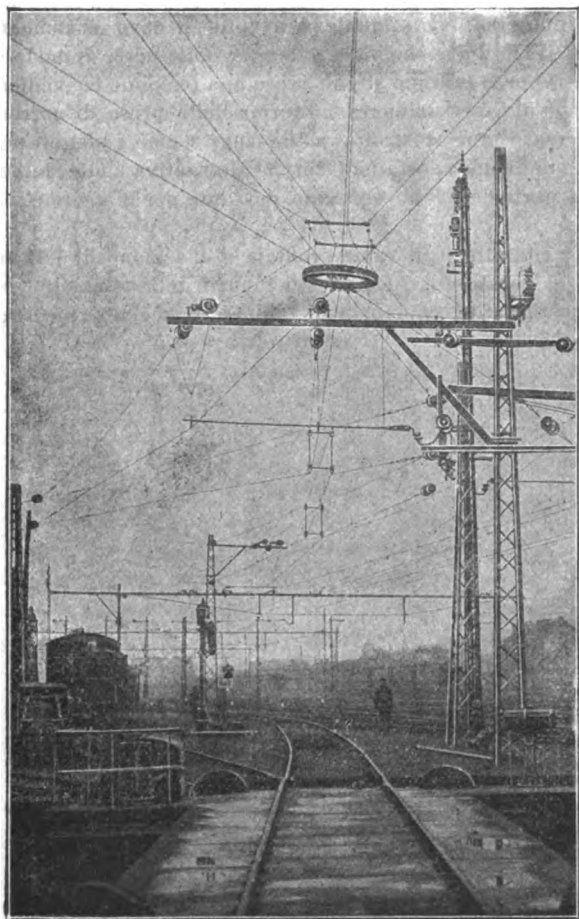



Fig. 6. — Linee di alimentazione sopra la piattaforma girevole per locomotive.

I due binarii di corsa non sono fra loro trasversalmente collegati elettricamente; però in caso di accidente producentesi in una sezione, per poter alimentare dall'altro binario, le sezioni susseguenti, si è montato in ogni sezione un interruttore speciale collegante i due binarii, che rimane ordinariamente aperto, ma che in caso di bisogno viene fatto chiudere, permettendo in tal modo di continuare il servizio anche sulle sezioni susseguenti a quella fuori servizio.

La linea aerea dei binarii di servizio delle piccole stazioni è collegata a quella dei binarii di corsa; la linea aerea dei binarii morti è invece indipendente e messa a terra; essa può però esser messa in circuito, dopo che le persone che ivi lavorano siano state avvisate per mezzo di speciale segnale d'allarme, fatto agire automaticamente appena che il filo è sotto tensione.

Nelle stazioni importanti e in quella di Bitterfeld invece i fili di contatto dei singoli binarii sono riuniti in 4 gruppi distinti, che possono essere fra loro connessi in modo che in caso di accidente verificantesi in un gruppo, gli altri non ne abbiano a soffrire.

Fra le varie particolarità sono degne di nota le norme di sicurezza, adottate nell'interno della rimessa delle locomotive, dove la linea aerea trovasi, come altrove, alla tensione di 10,000 volt.

Il filo di contatto di ciascun binario delle rimesse, normalmente senza corrente, viene messo sotto corrente per mezzo di uno speciale interruttore. Al momento dell' inserzione di questo interrutore, si illumina automaticamente un trasparente per ciascun binario, mentre un segnale d'allarme rende avvisati che il filo di contatto si trova sotto corrente. Nel caso che l'interruttore, per una causa qualsiasi non agisse, esso viene automaticamente portato alla posizione zero, mettendo così a terra la linea aerea della rimessa.

Altra costruzione interessante è pure quella eseguita sulla piattaforma di manovra. Come lo mostra la fig. 6 normalmente all'asse verticale della piattaforma, si trova un anello di ferro, a cui sono collegati i fili corrispondenti ai diversi binarii.

Per il ritorno della corrente servono i binarii di corsa, collegati trasversalmente e longitudinalmente mediante connessioni di rame; elettricamente essi sono collegati alla sottostazione mediante robuste corde di rame zincato.

### III. — Locomotiva per treni diretti.

Per far fronte al traffico giornaliero della Dessau-Bitterfeld, traffico presentemente disimpegnato da due treni diretti e 9 treni omnibus per ciascun senso ed inoltre da un numero considerevole di treni merci, sono in servizio due tipi di locomotive elettriche; e cioè un tipo riservato ai treni diretti ed omnibus, l'altro solo per i treni merci; l' *A. E. G.*, ha fornito una locomotiva per ciascuno dei suddetti tipi.

La locomotiva per treni diretti si trova in servizio regolare fino dall'aprile scorso; essa ha la caratteristica 2-B-1, corrispondente al tipo Atlantic delle locomotive a vapore. La massima velocità che essa può sviluppare e di 110 km. ora.

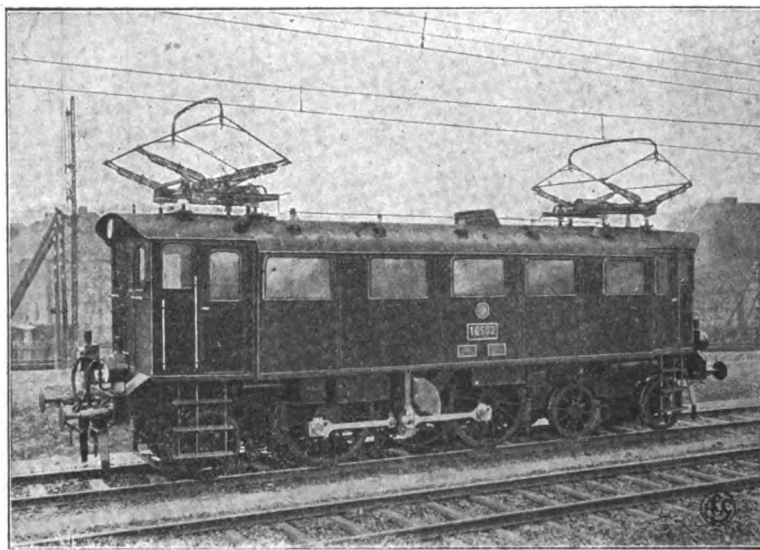



Fig. 7. — Locomotiva 2-B-1 per servizio viaggiatori.

Le sue caratteristiche sono le seguenti:

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza totale della locomotiva fra i respingenti | mm. | 12500 |
| Distanza totale fra gli assi estremi | » | 9000 |
| Diametro delle ruote motrici | » | 1600 |
| » » » portanti | » | 1000 |
| Diametro del circolo descritto dalla manovella | » | 600 |
| Peso totale in servizio | tonn. | 71,4 |
| Potenza oraria del motore | HP | 1000 |

Digitized by Google

La fig. 7 indica chiaramente le particolarità della locomotiva. Il meccanismo motore fu eseguito quale meccanismo a manovelle parallele; il motore montato in alto agisce, per mezzo di due manovelle spostate di 90°, su un contralbero che si trova verticalmente sotto di esso e in mezzo agli assi motori; il contralbero da parte sua trasmette per mezzo di bielle il movimento di rotazione agli assi motori. Detto sistema di meccanismo motore permettendo la compensazione delle masse rotanti in modo quasi completo, assicura alla locomotiva una marcia tranquilla e priva di oscillazioni anche alle più alte velocità. Per garantire un perfetto, parallelismo fra gli alberi dei motori e del contralbero anche agli sforzi più alti, i supporti del motore e del contralbero sono montati entro un blocco comune di acciaio fuso, fissato al telaio della locomotiva per mezzo di grossi bulloni. Per preservare i supporti più importanti da eccessivi riscaldamenti, essi sono provvisti di tappi fusibili, di costruzione tale che in caso di fusione, un fischio d'allarme rende avvertito dello stato anormale dei supporti.

La locomotiva è equipaggiata con 1 solo motore monofase a collettore della potenza oraria di 1000 HP, fissato per mezzo di robuste traverse al telaio della locomotiva. Come si può rilevare dall'annessa illustrazione (fig. 8) il motore è completamente aperto di modo che le spazzole del collettore possono essere comodamente osservate.

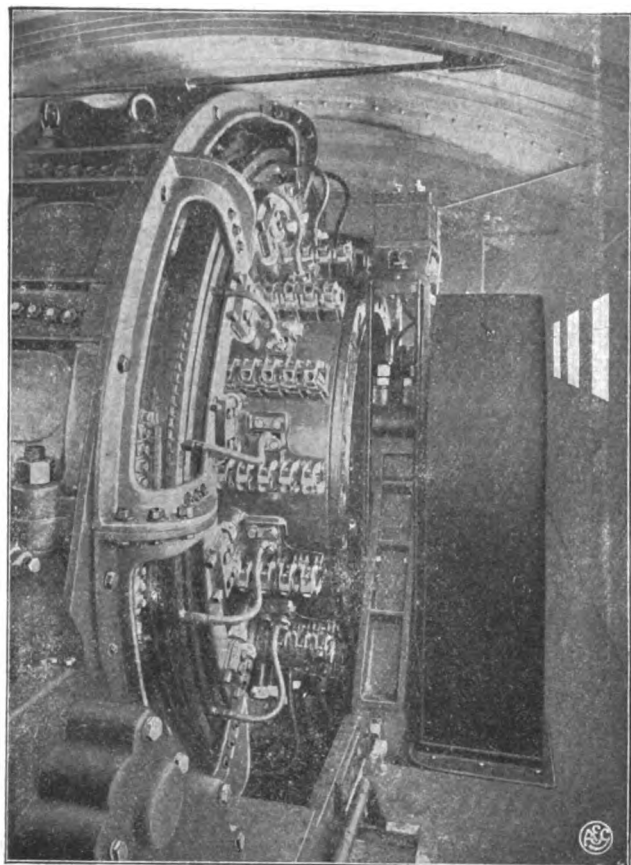



Fig. 8. — Vista del motore della locomotiva per servizio viaggiatori.

La regolazione dello sforzo di trazione e delle velocità viene fatta col sistema a contattori. La corrente a 10000 Volt viene dalle due prese di corrente a parallelogramma articolato, portata, attraverso ad una bobina di self di protezione contro le scariche atmosferiche, all'avvolgimento primario del trasformatore principale. Il secondario di detto trasformatore principale è munito di varii tasti a diversi voltaggi, coi quali viene collegato il motore a seconda delle velocità e degli sforzi di trazione che si richiedono. Dal secondario del trasformatore la corrente va all'invertitore di marcia, di qui al rotor, dal quale ritorna, attraverso l'avvolgimento compensatore ed i contattori, all'altro polo del secondario del trasformatore.

Per poter ottenere a tutte le velocità una marcia del motore priva di scintillamento, si è inoltre previsto un divisore di tensione, munito di tasti che permette di sottoporre l'avvolgimento del rotor a diverse tensioni e quindi di regolare, in corrispondenza di ogni velocità, il rapporto delle tensioni fra l'avvolgimento del rotor e quello di compensazione. Alle varie manovre e alla regolazione della marcia del motore pensa un solo controller provvisto di due cilindri indipendenti, dei quali l'uno serve per la regolazione della commutazione, l'altro per la regolazione dello sforzo trainante.

Degna di nota è la disposizione adottata per il trasformatore principale. A fine di assicurargli una buona e continua ventilazione, esso è montato in un'apertura, provvista superiormente ed inferiormente di disposizioni opportune per la ventilazione, alla quale l'aria di raffreddamento è portata per mezzo di canali speciali; altri consimili pensano all'evacuazione dell'aria calda verso il tetto.

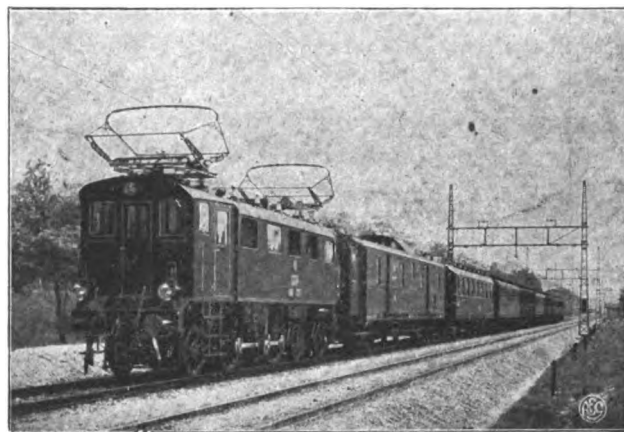



Fig. 9. — Treno passeggeri sul tronco Bitterfeld-Dessau.

I risultati ottenuti finora colla locomotiva per treni diretti non potrebbero essere migliori. Questa macchina, secondo esperienze fatte a Bitterfeld, sviluppò un massimo sforzo di trazione di 9500 kg. L'accelerazione media all'avviamento fu misurata con un treno di 280 tonn. in 0,19 m/1″ superando largamente il valore garantito di 0,15 m/1″. Per la ricerca della sua potenza la locomotiva venne anche sottoposta a numerose prove. Vennero fatti sette veloci viaggi fra Dessau e Bitterfeld e ritorno con un peso di treno di 250 tonn.; in un viaggio, che servì per la determinazione della potenza oraria, il peso di treno raggiunse le 350 tonn. Con una temperatura esterna di 20°, la temperatura del motore segnava 70° alla fine dei sette viaggi. Questa locomotiva, durante una prova trainò pure, con eccellente risultato, un treno merci del peso di 596 tonn. e composto di 75 assi. La figura 9 rappresenta un treno diretto trainato dalla locomotiva in questione.

### IV. — Locomotiva per treni merci.

La locomotiva per treni merci è stata costruita per sviluppare una velocità massima di 70 km. l'ora. Ha la caratteristica *O-D-O*, come si vede nell'annessa fotografia (fig. 10); tutto il peso della locomotiva viene quindi utilizzato come peso aderente.

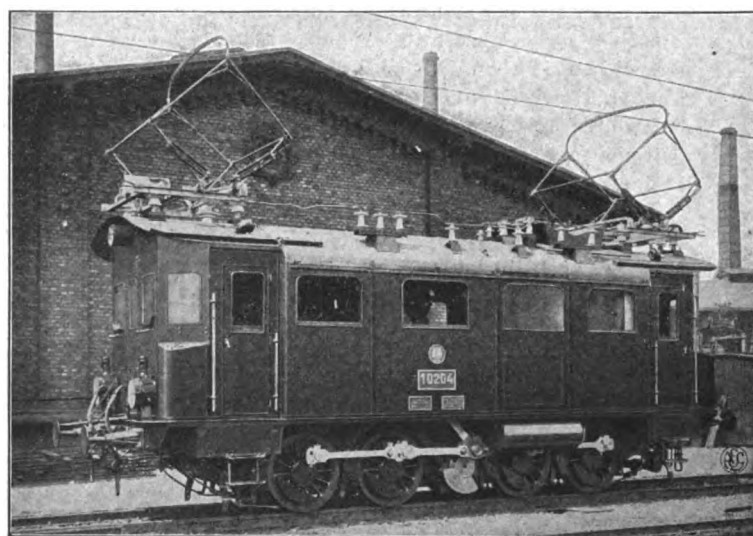



Fig. 10. — Locomotiva O-D-O per servizi merci.

Le sue principali caratteristiche sono le seguenti:

| | | |
|---|---|---|
| Lunghezza totale fra i respingenti . . . . | mm. | 10500 |
| Distanza fra gli assi estremi . . . . . . | » | 4800 |
| Diametro ruote motrici . . . . . . . . | » | 1050 |
| Massimo sforzo di trazione ai cerchioni . . | kg. | 10000 |
| Potenza oraria del motore (fig. 11) . . . | HP. | 800 |

Digitized by Google

Come nella locomotiva precedentemente descritta, il meccanismo motore è a manovelle parallele e contralbero con la differenza però che il contralbero non è posto verticalmente sotto il motore come in quel tipo, ma in modo che le bielle di accoppiamento sono inclinate di 45° rispetto all'orizzontale: le manovelle sono fra loro spostate di 90°. La costruzione di questa locomotiva, come la disposizione del motore e del freno ad aria Knorr è identica a quella della locomotiva per treni diretti.

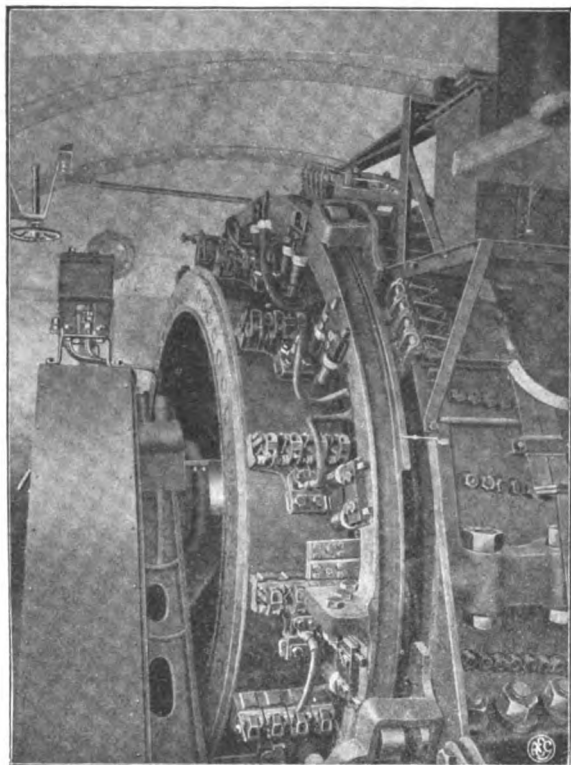



Fig. 11. — Vista del motore della locomotiva per servizio merci.

Su queste locomotive si cambiò invece il sistema di regolazione del motore e si tentò di giovarsi del sistema dello spostamento delle spazzole. L'asse delle spazzole viene spostato secondo il senso di marcia da una o dall'altra parte della posizione neutra fino ad un determinato angolo corrispondente alla posizione estrema delle spazzole. Una regolazione ulteriore vien conseguita cambiando la tensione al motore per mezzo di un trasformatore a molti tasti, che vengono fatti inserire da uno speciale controller. Per ottenere una buona commutazione a tutte le velocità è anche per questo motore previsto un divisore di tensione. L'equipaggiamento elettrico sia del circuito ad alta sia di quello a bassa tensione è identico per disposizioni, apparecchi ecc., a quello delle locomotive per treni diretti. La locomotiva in questione è già da parecchi mesi in servizio ed è utilizzata a trainare treni omnibus e merci. Il servizio omnibus vien fatto in modo pienamente soddisfacente; essa, malgrado la sua minima velocità, può imprimere al treno una grande accelerazione, grazie ai notevoli sforzi di trazione di cui è capace.

I treni fra Magdeburgo e Lipsia vengono ora tutti trainati elettricamente su questo tronco Dessau-Bitterfeld. Il servizio nei cinque mesi dacchè fu incominciato, si è sempre svolto in modo più che soddisfacente, non essendosi mai constatato guasti o interruzioni nè sulla linea nè in centrale. L'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato Prussiano constatati i risultati favorevoli di questa prima elettrificazione, mentre sta prendendo in considerazione l'allargamento dell'elettrificazione a tutta la linea Magdeburgo-Lipsia e Lipsia-Halle, ha già decretata la elettrificazione della linea Lauban-Koenigszelt in Boemia e linee adiacenti, di uno sviluppo totale di 260 km. i cui primi lavori verranno fra breve cominciati affidando anche per esse buona parte delle forniture del materiale rotabile e della linea aerea e del macchinario della centrale all'A. E. G. Questa grande Società, una delle più importanti della Germania e di fama mondiale è rappresentata in Italia dalla Società Italiana di Elettricità, A. E. G. Thomson Houston, la quale ha costruito la linea monofase Padova-Fusina (1) e sta ultimando la Napoli-Piedimonte, pure monofase a 11.000 volt, lunga 82 km. e della quale parleremo in un prossimo articolo.

(1) Vedere *L'Ing. Fer.*, 1910, n° 1.

## NUOVO MOTORE AD OLIO PESANTE APPLICATO AD UNA AUTOMOTRICE FERROVIARIA (s. g. d. g.).

Il motore che si rappresenta, della forza di circa 400 HP. E., con ciclo Diesel ed alla velocità di 300 giri al minuto, si applica ad una automotrice ferroviaria in sostituzione del motore a vapore, senza modificare la sua intelaiatura; e come questo agisce direttamente sull'asse del veicolo.

Il motore funziona a 2 tempi con lavaggio a luci. Ha 4 cilindri di 33 × 50 cm. con i quali si provvede pure alla produzione dell'aria di lavaggio ed a quella compressa d'avviamento, utilizzando all'uopo la camera inferiore del cilindro, che perciò inferiormente è chiusa.

Essa è in comunicazione con un distributore i di cui condotti d'aspirazione dall'atmosfera e di cacciata d'aria nel ricevitore, fanno capo ad un commutatore.

Con la manovra di questo commutatore, a mezzo di un volantino di regolazione, si ottiene: la produzione dell'aria di lavaggio e quella di avviamento, l'inversione di movimento e la regolazione della valvola d'iniezione; se ne regola cioè l'anticipo e nel contempo il combustibile per le varie andature entro certi limiti. L'anticipo inoltre si annulla per il facile avviamento, che si può anche agevolare con l'annullare del tutto l'azione dell'iniettore. Questo annullamento poi si pratica quando si produce l'aria di avviamento.

Nelle lente andature (rallentamenti e manovre) e per lo sviluppo della massima forza (salite), il combustibile si regola in modo supplementare con una leva agente sulla sede della valvola di aspirazione della pompa combustibile, di cui se ne può annullare anche l'azione.

Questa leva quando si manovra per annullare l'alimento dell'olio, apre una valvoletta situata nel polverizzatore, con la quale si scarica la camera superiore dello stantuffo, dell'aria compressa che vi rimane.

Abbiamo così che quando il motore produce l'aria d'avviamento si riduce la contropressione.

Quando lo si avvia, annullandosi l'anticipo dell'iniettore e l'aria compressa potendo agire per l'intera corsa dello stantuffo, si ha che l'avviamento si rende sicuro in ogni caso, con debole pressione che può giungere a 5 kg. ed anche meno; e lo si rende anche rapido, inquantochè abbiamo che l'avviamento della coppia a 180° avviene per un cilindro sotto la spinta che si produce dal basso e per l'altro sotto la spinta che in direzione opposta si ha dall'aria compressa che filtra attraverso i vari forellini del polverizzatore. Sotto queste due spinte concomitanti, l'avviamento si rende non solo rapido, ma anche sicuro nelle salite; tanto più che per l'inizio dell'avviamento si può annullare la contropressione, come indicheremo nella manovra del volantino di regolazione.

Con la manovra di una maniglia si cambia l'olio, la di cui utilità potrebbe manifestarsi nelle lente andature, quando cioè è più difficile raggiungere l'elevata compressione del ciclo Diesel; mentre è anche utile per pulire il polverizzatore, che tende ad ostruirsi, perchè a lungo andare, l'olio pesante lascia sempre dei depositi.

Per avere una sufficiente eccedenza d'aria di lavaggio sulla cilindrata utile dello stantuffo, se ne eleva al 25 % la corsa morta (scarico e lavaggio) corrispondente alla luce di scappamento. Con questa notevole altezza potremo anche, occorrendo, elevare la velocità del motore, quale compenso della limitata corsa utile suddetta.

Nulla del resto impedisce di adottare gli stantuffi differenziali, come d'uso. La disposizione data al motore vi si presta egualmente senza cambiamenti nel suo meccanismo distributore.

Il tipo scelto ha tuttavia il vantaggio di tenere lo stantuffo piccolo, per ridurre l'entità delle masse a movimento alternativo; tenuto presente che lo stantuffo a gradino verrebbe piuttosto alto utilizzandosi la camera inferiore per la produzione dell'aria compressa e che abbiamo un asse intermedio oscillante; onde avremo più tollerabile una velocità maggiore di 300 giri al minuto, con vantaggio della possibile maggior potenza, ottenibile, come già si disse, e superare i 400 cavalli.

La camera di combustione concentrata nel cappello, per garantire viemmeglio l'infiammazione della miscela in ogni caso, è munita esternamente di un tubetto accensore, nel quale s'insinua uno spruzzo del getto di miscela che s'infrange in detta camera.

Digitized by Google

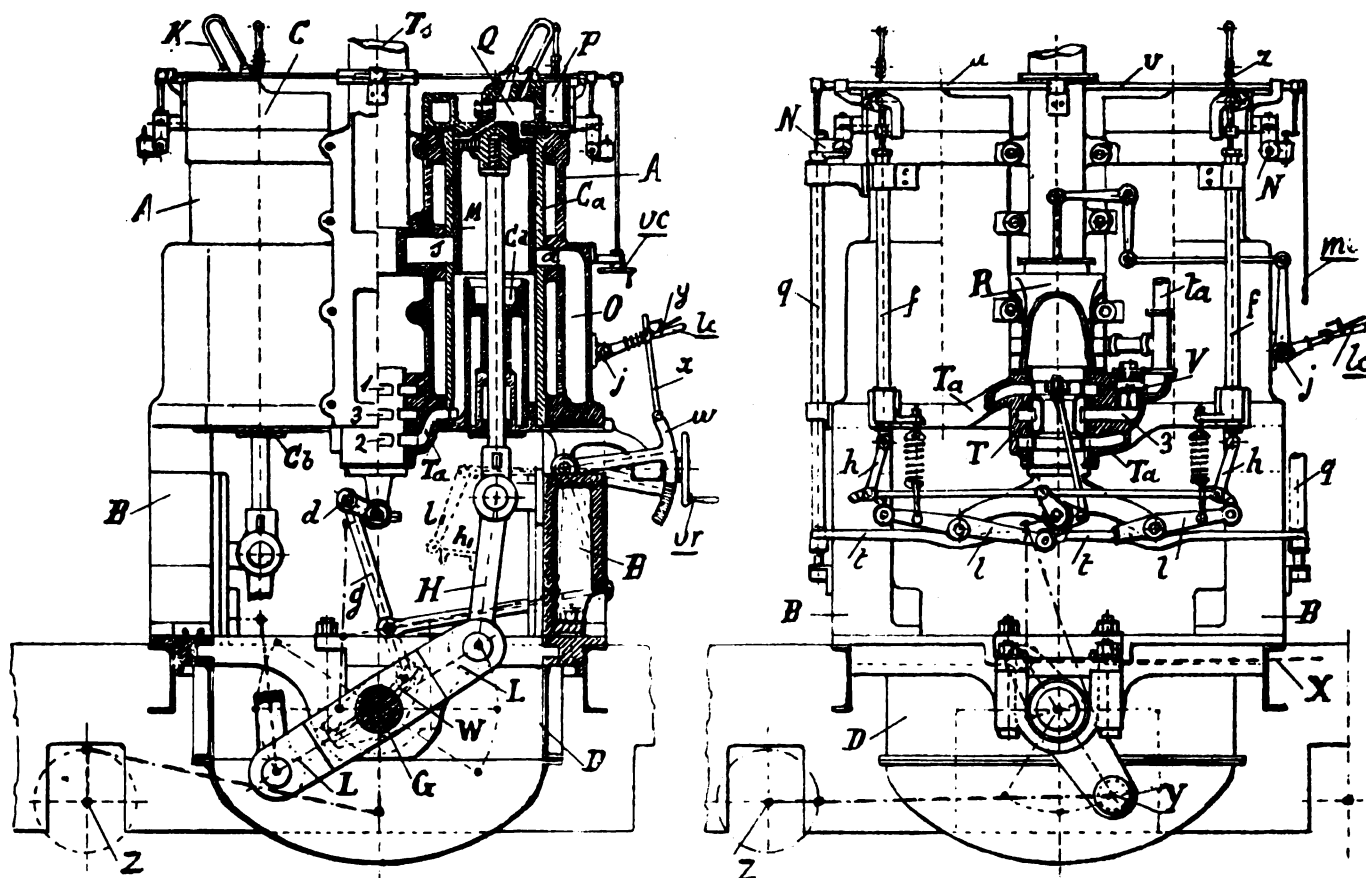



Fig. 12 e 13. — Vista in alzato e sezioni parziali del motore.

È una piccola derivazione della corrente del getto, infiammata attraverso il tubetto di acciaio molto caldo e che propaga la infiammazione nella miscela che si forma nella camera di combustione.

L'iniezione del combustibile non è del tipo comune. Il polverizzatore è separato dalla valvola d'iniezione per toglierlo dal contatto della fiamma e così meglio conservarlo ; mentre l'olio s'immette nel polverizzatore ad una debole pressione.

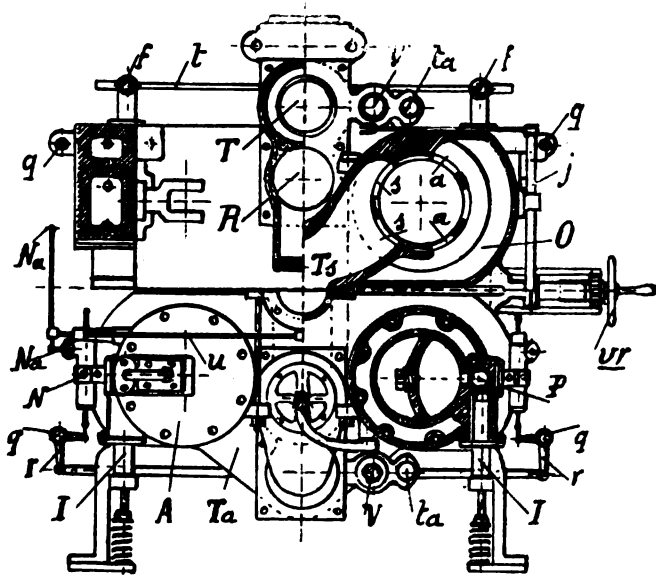



Fig. 14. — Vista e sezioni orizzontali parziali del motore.

L'olio immessovi rimane depositato in apposito canaletto, per la di cui forma ad ansa si provoca, quando vi giunge l'aria compressa d'inezione, la miscela preventiva prima della produzione del getto nella camera di combustione.

Ad evitare ritorno di fiamma od esplosioni premature, in ogni caso a seconda della qualità dell'olio supplementare che temporaneamente si sostituisce a quello pesante, vi è una valvoletta automatica di ritenuta, che nel contempo diffonde meglio l'olio; onde la miscela viene così anche meglio agevolata. Questa valvoletta è sollecitata da una molla con la quale si regola la pressione d'alimento dell'olio.

Il meccanismo distributore è a movimento alternativo, ciò che evita ogni presa di movimento dell'asse motore del veicolo.

Nel comando intermittente della valvola d' iniezione, ritenuto che in tesi generale la sua apertura e chiusura non siano sim-

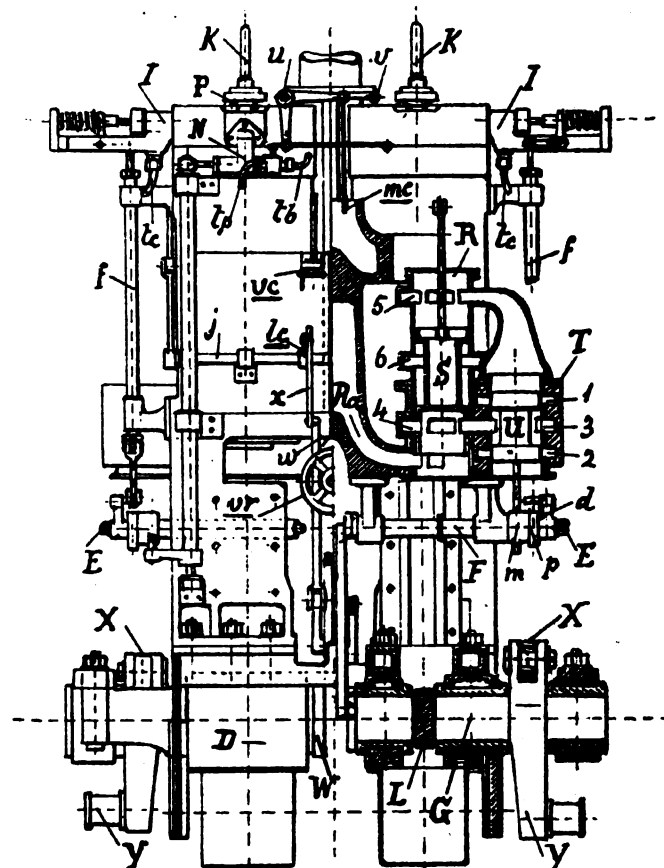



Fig. 15. — Distribuzione e regolazione.

metriche rispetto alla posizione media ossia al punto morto, s'impedisce che la sua palmola di comando nel movimento di ritorno, non la risollevi od altrimenti ostacoli la sua chiusura prima del termine della corsa di andata della palmola stessa a seconda del-

Digitized by Google

l'ampiezza che le si dà, combinando opportunamente i due movimenti a 90° e 180° degli alberi distributori delle due coppie cilindri che si muovono appunto e 90° tra loro.

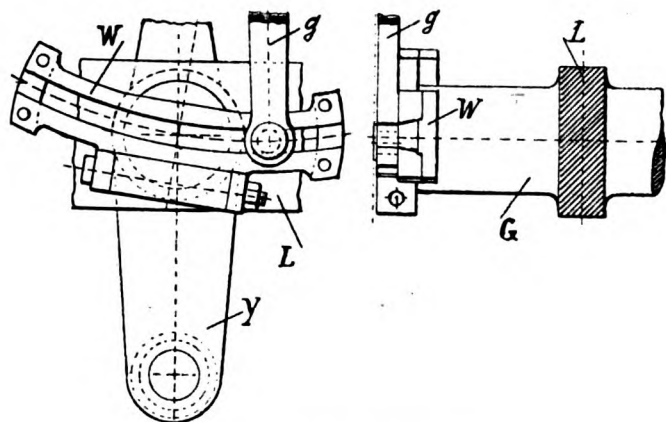



Fig. 16. — **Settore di distribuzione.**

In conclusione il motore è così composto:

4 cilindri motori;
4 valvole d'iniezione, ed annessi polverizzatori;
2 distributori cilindrici;
2 valvole di ritenuta;
2 commutatori cilindrici;
4 pompe combustibili;
1 volantino di regolazione del motore;
1 volantino di regolazione supplementare del combustibile;
1 maniglia di cambiamento combustibile, pompa d'iniezione, di circolazione acqua e di lubrificazione; con meccanismo distributore a movimento alternativo preso dall'albero di rimando che mediante biella comanda il rispettivo bottone di manovella della ruota del veicolo.

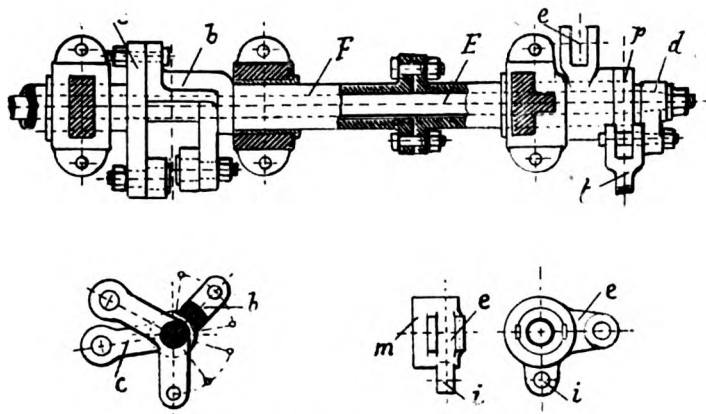



Fig. 17. — **Dettagli della distribuzione.**

Per la durata del buon funzionamento:

non si hanno valvole in contatto della fiamma;
il polverizzatore può ripulirsi senza arresto;
l'accensione è garantita anche in caso non si raggiungesse l'alta pressione del ciclo;
le pompe combustibili lavorano a debole pressione;
la valvola d'iniezione aria è regolabile con la velocità, onde la sua portata non subisce variazioni sensibili col variare della velocità;
l'avviamento si ottiene rapidamente con debole pressione d'aria ed è sicuro anche nelle salite.

**LEGGENDA**

*D* – Fig. 12-13, banco fissato sul telajo del carro, portante i cilindri motori e gli alberi oscillanti;

*G* – albero oscillante di una coppia cilindri a 180°, munifo di bracci *L* articolati con biellette *H* alla testa crociata, e munito di manovella *Y* esterna che trasmette il movimento all'asse *Z* del veicolo;

*A* – coppia di cilindri motori con basamento *B* portante la guida della testa crociata. Le due coppie sono inchiavardate tra loro e sul banco *D*;

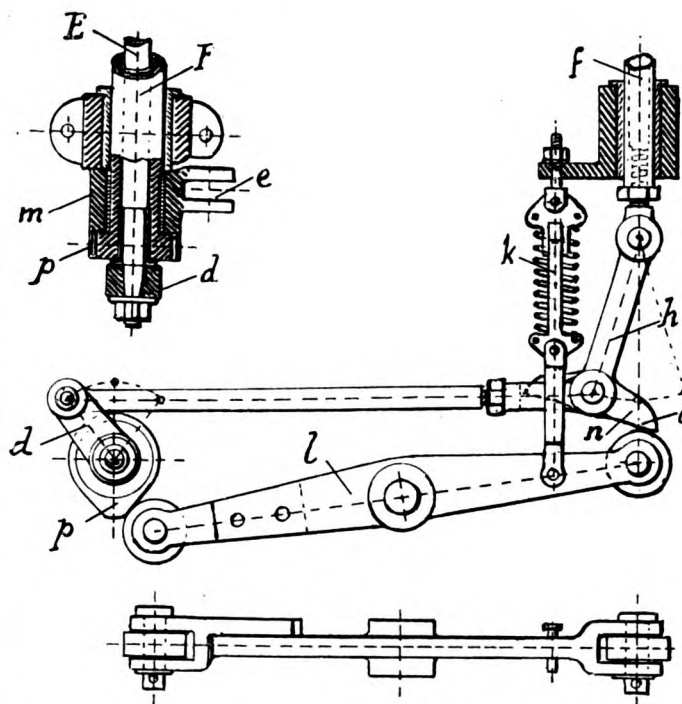



Fig. 18. — **Dettagli della distribuzione.**

*Ca* – camicia del cilindro munita di luci *a* di entrata d'aria di lavaggio proveniente dal ricevitore *O* e di luci *s* di scappamento (fig. 14);

*Ra* – fig. 15, condotto dell'aria di lavaggio conducente al ricevitore *O*;

*Ts* – fig. 14, condotto centrale di scappamento conducente nell'atmosfera;

*C* – fig. 12, cappello del cilindro che porta la pompa del combustibile, la valvola d'iniezione ed il tubetto accensore di garanzia;

*Cb* – fondo del cilindro con bariletto *Cd* per ridurre minimo lo spazio nocivo.
Il bariletto riportato è a circolazione d'acqua;

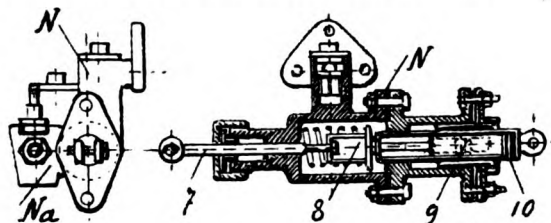



Fig. 19. — **Pompa del combustibile.**

*M* – stantuffo munito di nervatura sul fondo per la direzione dell'aria di lavaggio;

*T* – fig. 15, distributore delle fasi della camera pompa (inferiore del cilindro) con relativo cassetto *U*;

*Ta* – fig. 12-13, condotta della camera inferiore dello stantuffo – camera pompa – conducente al distributore nelle rispettive luci 1-2 (fig. 15);

*R* – fig. 13-15, commutatore la di cui camera interna superiore comunica con l'atmosfera e quella inferiore con il ricevitore *O*;

1-2 – luci di comunicazione con i condotti *Ta*;

3 – luce di espulsione del distributore conducente al commutatore;

4 – luce corrispondente nel commutatore;

5 – luce di aspirazione comunicante con la camera del distributore *T*;

6 – luce dell'aria compressa d'avviamento;

*ta* – tubo dell'aria compressa d'avviamento in comunicazione con il condotto 6;

*V* – valvola di ritenuta automatica in comunicazione con il condotto 3-4 al disotto e con il tubo *ta* al disopra. Funziona quando s'intercetta la comunicazione con il ricevitore *O*.

Digitized by Google

In allora lo spazio nocivo riducendosi al minimo, la pressione dell'aria si eleva, la valvola $V$ si alza e l'aria compressa passa per $ta$ nel serbatoio d'avviamento;

$S$ – cassetto commutatore con diaframma per separare la comunicazione interna della luce 5 con il condotto $Ra$, e luce in basso per comunicazione con 4.

Nella posizione in figura, da 5 si aspira nell'atmosfera, per $Ra$ l'aria di lavaggio va al ricevitore.

Alzando un poco il cassetto — in posizione media — si chiude 4. Il ricevitore $O$ resta isolato e l'aria compressa attraverso $V$ va al serbatoio.

All'estremo corsa superiore l'aria compressa da 6 passa in 5 per avviare il motore a marcia avanti.

All'estremo corsa inferiore si comunica 6 con 4 per avviare il motore a marcia indietro.

Il movimento è connesso al volantino di regolazione $vr$ (fig. 1-3) con la manovra $x$, $lc$, $j$. La leva $lc$ si disimpegna però con l'arresto $y$ per metterla nella posizione media, quando il motore produce l'aria compressa di avviamento.

$W$ – fig. 15-16, settore riportato sulla testa interna dell'albero oscillante $G$, muovente l'albero distributore $E$ con bielletta $g$ scorrevole nella sua scanalatura cuneiforme. La lunghezza della bielletta si commisura in modo da rendere simmetrica l'oscillazione di $E$;

$E$-$F$ – fig. 13-15-17-18 albero distributore. Il secondo tratto $F$ della coppia opposta a 90° è tubolare per lasciarvi passare il primo tratto $E$ della coppia a 180°. Essi terminano con due piedi $b$-$c$ che li collegano in modo da lasciare libera la loro reciproca oscillazione;

$d$ – manovelletta dell'albero $E$ che comanda il bracciolo $h$ articolato all'asta $f$ di comando dell'iniettore $I$, con l'intermezzo di una piccola leva angolare. Quantunque non indicato nel disegno, il puntale si equilibria quando è aperto per ridurre la forza della molla rispettiva, racchiudendo l'asse di questa leva angolare nel corpo dell'iniettore;

$p$ – palmola dell'albero $F$ che solleva il bracciolo $h$ con l'intermezzo della leva $l$ che vi rimane a contatto sotto l'azione di una piccola molla, entro il limite stabilito dall'arresto $k$ e cioè per il tempo in cui agisce l'iniettore;

$n$ – nasello del bracciolo $h$ — di cui la sporgenza $o$ dalla mezzaria rappresenta l'anticipo normale — spinto dalla leva $l$ ritornata poi dal nasello alla sua posizione iniziale d'investimento della palmola $p$ che si è resa unica per i due cilindri accoppiati, ma che può anche sdoppiarsi. Il bocciolo ha due naselli simmetrici per i due sensi di via del veicolo;

$m$ – manicotto fissato sull'albero $F$ con braccio $e$ che comanda il cassetto distributore $U$ e con bottone $i$ facente capo con l'asta $t$ all'albero $q$ che comanda la pompa combustibile (1);

$vr$ – fig. 13-14, volantino di regolazione. Agisce sulle biellette $g$ del settore $W$ con l'intermezzo delle leve ad angolo $w$, dentato ad un estremo con un rocchetto situato sull'asse del volantino.

Riferendoci all'andamento normale, quando si aumenta la corsa della palmola $p$, rispetto all'ampiezza maggiore che si ha nella oscillazione, diminuisce la frazione di corsa in cui avviene l'anticipo, cioè diminuisce l'anticipo; mentre aumenta la quantità di combustibile che si alimenta: è il caso delle salite.

Nei rallentamenti o nelle manovre si diminuisce l'oscillazione. L'alimento del combustibile diminuisce e l'anticipo diminuisce pure per lo spostamento che riceve il bracciolo $h$ rispettto alla ruotella della leva $l$.

L'anticipo come anche l'azione dell'iniettore possono del tutto annullarsi. Ritenuto che si dia un'opportuna ampiezza alle oscillazioni della palmola e del bracciolo, nonchè un conveniente rapporto tra loro, e considerato che la chiusura della valvola si fa contemporaneamente con il raccordo della palmola e con quello del nasello che perciò possono avere una sufficiente estensione per l'accompagnamento della valvola nella sua chiusura; ammettasi che la palmola $p$ nella sua posizione media debba ancora fare eseguire un'alzata della leva $l$ eguale a quella già eseguita come anticipo, e che l'inclinazione del nasello si estenda sino al mezzo di mezza oscillazione normale. Se questa la si riduce a metà, siccome la leva $l$ sotto l'azione della sua molla si allontana dalla palmola $p$, avremo che questa non la incontra più e l'iniettore $I$ non sarà azionato.

Se invece l'ampiezza normale dell'oscillazione intera la si riduce non di $^1/_4$, ma della metà di tale diminuzione, ossia di $^1/_8$ circa, tenuto conto della larghezza $o$ corrispondente all'anticipo normale, l'iniettore sarà azionato senza anticipo, riducendosi a metà la sua alzata.

In altre parole per effetto del raccordo, la leva $l$ costretta dalla molla contro di esso, allontanandosi dalla palmola $p$, questa nel periodo di anticipo non investe più detta leva $l$ ed incomincia solo a sollevarla quando essa palmola giunge circa alla sua posizione media corrispondente al punto morto dello stantuffo.

L'investimento della palmola $p$ con la leva $l$, quando questa vi si allontana un poco, non ha influenza pratica sull'entità dell'urto; poichè in allora diminuisce la velocità.

Per lo stesso motivo non ha influenza pratica sulla portata dell'iniettore la diminuzione della velocità, poichè in allora diminuisce l'alzata della valvola; onde avremo maggior regolarità di andamento nelle varie andature e non eccesso di aria surcompressa.

Egualmente può dirsi per la portata delle luci del distributore $T$ in quanto alla loro minore apertura in dipendenza alla regolazione; notando che in ogni caso al cassetto $U$ si può dare una sufficiente eccedenza di corsa sulle luci suddette.

Il volantino $vr$ aziona pure il commutatore $S$ con la manovra $w$, $x$, $lc$. Facendo fare al settore un'ultra corsa rispetto a quella dell'andamento massimo, si ottiene l'inversione nei due casi di marcia avanti ed indietro, che si hanno appunto nelle posizioni estreme del commutatote $S$.

Onde con la manovra del volantino $vr$ s'inverte il movimento, si regola l'azione dell'iniettore e la si annulla per la produzione dell'aria d'avviamento, nel quale caso solo si mavovra la leva $lc$ per metterla nella posizione media.

$N$ – fig. 15-19, pompa combustibile con valvoletta aspirante 8 tenuta aperta per una frazione di corsa dal gambo 7 dello stantuffo che per la rimanente corsa la lascia libera di chiudersi.

La sede 10 di questa valvoletta è mobile per avere una regolazione extra ed annullare l'azione della pompa.

In 9 è applicato il robinetto $Na$ per il cambiamento olio, ove fanno capo i due tubi d'alimento $tp$, $tb$.

$vc$ – fig. 12-13-20, volantino di regolazione supplementare della pompa $N$, agente a mezzo dell'albero $v$, braccio $z$ e due squadrucci opposti per il contemporaneo comando delle sedi mobili delle valvole di aspirazione delle rispettive pompe dei due cilindri accoppiati.

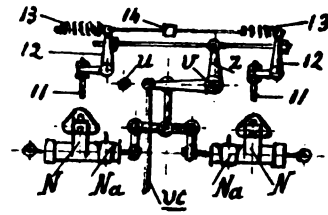



Fig. 20. — Gruppo di regolazione della pompa d'alimentazione.

Si adopera in caso di notevole o di piccolo sforzo da prodursi, più di quanto consenta la regolazione automatica con il volantino $vr$. Si adopera pure quando si produce l'aria compressa di avviamento, non dovendovi essere in allora nessun alimento di combustibile nel cilindro.

In quest'ultimo caso, dando sufficiente corsa al volantino $vc$, questo, nel contempo, apre la valvoletta 11 del polverizzatore $P$ a mezzo del braccio $z$ applicato sull'albero $v$ e relativi squadrucci 12 sollecitati rispettivamente dalle molle 13, facenti capo all'asta fissa 14 e tendenti a chiudere le valvolette 11 della coppia cilindri.

(1) Tenuto conto che l'asta $f$ di comando è costituita da un tubo di acciaio ben guidato, che piccola è la leva angolare di rimando superiore, valutiamo a circa 6 kg. il peso che la sollecitazione della molla dell'iniettore $I$ deve vincere per la chiusura di questo in un tempo che si può valutare a 300 giri. di 1/50 di 1".

Ammessa un'apertura massima di 1 cm. dello iniettore, l'accelerazione risulta

$$\gamma = \frac{2 \times 1 \times 50^2}{100} = 50$$

metri al secondo e la tensione media della molla

$$P = \frac{50}{9,81} \times 6 - 5 = 30 \text{ kg. circa,}$$

valutando a 5 kg. il peso agente verticalmente. Tenuto conto dell'attrito, risulterebbe di 40 kg. circa la tensione della molla per le masse alternanti, senza tenerconto dell'azione della molla sollecitante la leva $l$ che nella chiusura della valvola agisce in concomitanza alla molla suddetta dell'iniettore.

La posizione quindi dell'albero distributore può ben rimanere quella indicata nel disegno, con la quale si rende semplice il comando.

Digitized by Google

Così, nel periodo di tempo in cui si produce l'aria compressa, resta ridotta la contropressione che, per la sua resistenza, potrebbe abbreviarlo di troppo.

Nella evenienza poi in cui il relativo serbatojo d'avviamento venisse ad avere una pressione troppo bassa e che non si voglia, in qualche tratto di corsa favorevole ridurre la velocità per alimentarlo, poiché, come già si disse in sul principio occorre una limitata pressione anche di 5 kg., si potrà avere una sufficiente scorta di supplemento d'aria con una delle usuali bombole di aria surcompressa.

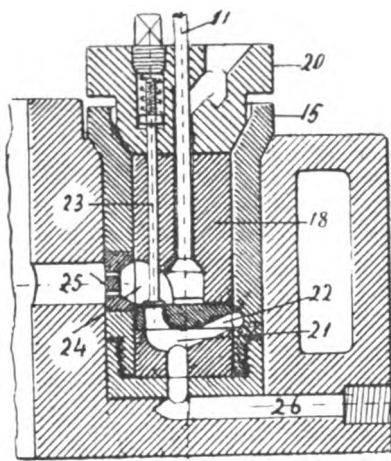



Fig. 21. — Sezione verticale del polverizzatore del combustibile.

Quante volte poi si abbia cura di fare con il volantino *v c* la manovra di ultracorsa, di cui sopra è cenno, dopo avere annullato l'azione dell'iniettore con la manovra del volantino *v r* per scaricare nella camera superiore del cilindro la pressione che vi rimane a seconda della posizione in cui resta lo stantuffo nella fermata del veicolo, otterremo in tal modo sempre più agevole l'inizio dell'avviamento, da renderlo sicuro in ogni caso, anche con limitata pressione dell'aria compressa.

*mc* - fig. 13-15, maniglia di cambiamento olio, agente con lo albero *u* sul robinetto *Na* annesso alla pompa *N* che, per la sua vicinanza al polverizzatore *P*, è sufficiente manovrare la maniglia un momento prima a quello in cui si annulla il funzionamento del motore con il volantino *vc*. Si ha, così, pronto l'olio di ricambio per il successivo avviamento, e ciò quante volte occorresse ricorrere a tale provvedimento.

Fig. 22. — Sezione orizzontale del polverizzatore del combustibile.

*Variante* - fig. 13. Limitando l'impiego dell'olio di ricambio alla semplice pulizia del polverizzatore, che può farsi in ogni momento, le pompe *N* possono essere piazzate in basso all'altezza delle aste *t*, dalle quali sarebbero direttamente comandate, con solo intermezzo dello squadruccio *r* per la riduzione della corsa al grado voluto.

Il meccanismo in allora si semplifica, sopprimendosi i 4 alberi *q*.

*I* - fig. 14-15, iniettore che potrebbe essere combinato anche con il polverizzatore, come d'uso. Questo invece si è separato per i vantaggi che ne derivano;

*P* - fig. 21-22-23, polverizzatore costituito da una boccola 15 che porta tre pezzi 16, 17, 18 serrati dal dado 19 e cappello 20.

Il pezzo 16 ha praticato un canaletto ad ansa 21; quello 17 lo chiude con canale 22 in direzione obliqua e porta la valvoletta 23 registrabile in alto con apposita molla; il pezzo 18 ha una cameretta 24, raccordata con la testa della valvola 11, ove gioca la valvoletta 23.

In corrispondenza vi è il grano 25 munito di diversi forellini.

L'olio giunge dal canaletto 26 e va a depositarsi nell'ansa 21. Quando obliquamente vi giunge per 22 l'aria compressa, questa si unisce all'olio nella maggior capacità che incontra ed apre la valvoletta 23 formando un miscuglio nella cameretta 24, da dove, attraverso il grano 25, passa nella camera *Q* di combustione in vari getti che vanno ad infrangersi contro il prospicente bottone, amovibile per la sua manutenzione e registrazione, in dipendenza all'accensore di garanzia.

I vari ed esili getti del miscuglio d'olio e d'aria nella camera concentrata di combustione, rendono rapida ed omogenea la miscela; onde avremo migliore rendimento.

L'olio viene introdotto semplicemente sotto la pressione inerente alla molletta spingente la valvoletta 23, che ha il precipuo scopo d'impedire, in ogni caso, ritorno di fiamma o scoppio prematuro, a seconda dell'olio di ricambio che si adopera.

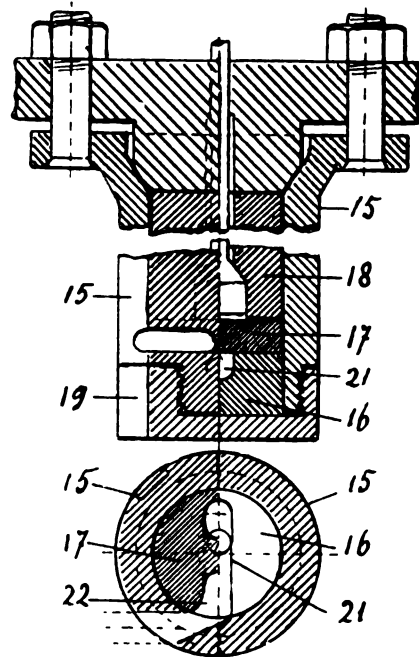



Fig. 23. — Dettagli del polverizzatore del combustibile.

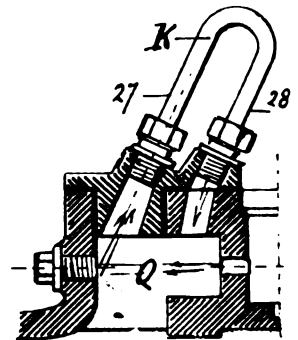



Fig. 24. - Accensore di garanzia.

*K* - fig. 24, accensore di garanzia costituito da un tubetto posto in direzione dello spruzzo di riflesso del getto, onde una piccola parte della miscela s'insinua nel ramo 27 per uscire dal 28.

Il tubetto essendo molto caldo, lo spruzzo di miscela nel suo transito s'infiamma e, ritornando nella camera *Q*, vi assicura in ogni caso la combustione, propagandovela rapidamente.

*X* - fig. 13, biella articolata nell'appendice superiore di cui é munita la manovella *Y* per il comando della pompa di iniezione (aria surcompressa) da una parte e pompa di circolazione acqua dall'altra, situate nella parte anteriore del veicolo e non indicate nel disegno.

Ing. ENRICO MARIOTTI.

## SULLE COSTRUZIONI METALLICHE FERROVIARIE ED IN PARTICOLARE SULLA LORO MANUTENZIONE

(*Continuazione e fine: vedere n. 16, 17, 18, 21 22 e 24 - 1911*)

### X.

Dopo le esaurienti riflessioni che ho fin qui esposte, trovo inutile insistere più oltre sopra l'argomento che s'impernia sulla importanza e necessità assoluta che non solo si ricostituisca lo smembrato ufficio centrale delle costruzioni metalliche, ma che questo venga portato all'altezza dovuta per congrue, specifiche istituzioni e per quantità di personale eminentemente tecnico, ridonandogli quella posizione la quale presso l'Adriatica imponeva rispetto e fiducia ai superiori uffici di controllo governativo, troncando senz'altro l'esperimento di rinuncia allo studio dei progetti, riannodando i sospesi cicli di ispezioni periodiche delle opere, completando ed aggiornando, dove occorre, il lavoro di censimento delle travate, lavoro rimasto purtroppo ancora molto imperfetto, mantenendo infine addestrato il corpo degli specialisti negli stabilimenti di fabbricazione e laminazione dei materiali, in quelli di lavorazione, nei cantieri di costruzione e montatura, nonchè nella sorveglianza ed assistenza dei lavori di rafforzamento, di riparazione e di mantenimento corrente delle opere.

Non dimentichiamo che fino dal 1886 (prima che altre nuove grandi catastrofi locali venissero a confermarne ancora il bisogno) l'Austria-Ungheria aveva emesso un'istruzione circa il mantenimento dei ponti in ferro per strade ordinarie, la quale conteneva questa prescrizione: « Per la sorveglianza dei ponti, la quale « presuppone una esatta conoscenza delle parti della costruzione

Digitized by Google

« e quindi del loro modo di azione e degli sforzi, sono delegati « degli *Uffici tecnici competenti* nell'Amministrazione che si oc« cupa delle strade in questione, ai quali compete la dirigenza « del personale incaricato della vigilanza dei ponti. »

E l'ordinanza Svizzera del 19 agosto 1892 prescriveva pei ponti e per le tettoie ferroviarie:

« Le revisioni di massima quinquennali, devono essere pra« ticate sotto la guida *di ingegneri di ponti*, coadiuvati da esperti « montatori »

E l'Istruzione Ministeriale Francese del 29 agosto 1891 per la sorveglianza e manutenzione dei ponti metallici conteneva questo paragrafo: « La sorveglianza e la manutenzione dei ponti « metallici devono essere oggetto di cure incessanti; ogni avaria « suscettibile di aggravarsi o di compromettere la sicurezza deve « essere riparata senza indugio ecc. » Al qual paragrafo conformandosi la compagnia « du Chemin de Fer du Nord emanava il 18 gennaio 1892 un ordine di servizio in cui prescriveva: « Si procederà *ogni anno* per tutte le opere metalliche ad una visita dettagliata che si porterà principalmente sullo stato della chiodatura e della pittura. »

E si potrebbe continuare a lungo nelle citazioni per dimostrare sempre meglio quanta importanza si sia ovunque attribuita fino da molti anni fa ad una organizzata vigilanza delle opere metalliche.

Nè devesi tacere della necessità di far sorvegliare da ingegneri specializzati l'esecuzione dei lavori di manutenzione, riparazione, consolidamento, verniciatura delle costruzioni metalliche, sia che vengano affidati in appalto a ditte private, sia che vengano eseguiti dagli operai dell'Amministrazione ferroviaria; perchè anche recentemente si sono verificati alcuni inconvenienti che soltanto vennero rilevati per l'accesso casuale sul posto di un ingegnere specializzato.

Ma già mi ritorna il dubbio che, per quanti e per quanto convincenti siano gli esempi o le testimonianze che io continuassi ad addurre, chi potrebbe provvedere, anche se pieno di spirito di persuasione, forse rimarrebbe ancora perplesso davanti alla visione di grandiosità dell'istituto che ne verrebbe a costituirsi; mentre, al contrario, non si tratterrebbe effettivamente che di una migliore utilizzazione del personale tecnico già in servizio, di una concentrazione di forze già esistenti ed in completo sviluppo e vigore.

Cade qui in acconcio un prezioso riferimento di competenza: voglio accennare ad un giustissimo apprezzamento esposto dall'egregio collega Ing. Ferruccio Businari sul periodico « *L'Ingegneria Ferroviaria* », n. 2 del corrente anno: « Troppo poche sono « le richieste di lavori importanti simili che si verificano in una « Sezione per giustificare specializzazione di alcuni suoi elementi « e per formare quella scorta di mezzi e di materiale primo che « costituiscono la forza di un ufficio progetti. E non è chi non « veda come il lavoro utile di una mano d'opera intelligente così « disseminata non sarebbe che una frazione della produzione po« tenziale di tale massa di lavoratori convenientemente accentrati « e specializzati. Ciò è tanto più evidente quando si tratti di la« vori speciali come opere in ferro od in cemento armato ».

L'egregio signor Ing. Businari vorrebbe accentrate le specializzazioni negli Uffici Divisionali; io invece le voglio riunite nei Servizi Centrali; (1) ma il concetto inspiratore è tutt'uno; tanto più che questo accentramento sarebbe pienamente giustificato per le costruzioni metalliche, il cui ufficio centrale ha una gloriosa storia ed al quale pertanto non è applicabile la giustissima asserzione dell'Ing. Businari, infelici essere gli Uffici che non hanno Storia.

Niuno che conosca a fondo tutto il valore della quistione potrebbe mettere in dubbio che un organo centrale tecnico sia necessario, il quale abbia una costituzione forte, proporzionata ai molti e gravi compiti, e che questo organo avesse a trovarsi assolutamente sottratto alle peripezie trasformative degli ordinamenti ferroviari, ma vivesse di vita propria, indipendente, nella serenità del lavoro proficuo, nella fiduciosa calma di spirito del suo personale, nello studio costante dei progressi della scienza, dell'industria e della tecnica e del loro accoppiamento a quelli consigliati dalla pratica.

(1) Concorda con la mia opinione l'egregio sig. Ing. Alessandro Guidi che in merito all'articolo del signor Ing. Businari ebbe ad esporre alcune sue osservazioni nel n. 4 dell' « *Ingegneria Ferroviaria* » del c. a.

Noi abbiamo sentito in varie occasioni e da varie parti esporre i più illimitati elogi degli ordinamenti dell'Azienda Adriatica, ed appare quindi pienamente giustificato che si abbia a sostenere l'opportunità che vengano a ristaurarsi quelle istituzioni le quali in essa eransi addimostrate più buone e più feconde di bene.

La grande estensione longitudinale della Rete, che sembrerebbe a prima vista dover ostacolare l'attuazione del concetto accentrativo, considerata nei riguardi dell'argomento che ne interessa, non addimostrò invece nessuno degli inconvenienti che si potrebbe attribuirle.

L'estensione infatti della Rete Adriatica dalle Alpi all'Ionio non produsse mai disturbi nella regolare sorveglianza delle costruzioni metalliche; e ciò ne rassicura che diversamente non possa avvenire per la nostra Rete di Stato, inquantochè è ben lecito dire che anzi l'Amministrazione Statale ha conseguito di avvicinare, più di quanto non fosse per l'Adriatica, gli estremi limiti della Rete non tanto per l'aumentato numero dei treni quanto per le accresciute velocità.

Gli sprechi di tempo dovuti ai lunghi percorsi per raggiungere i punti estremi sono invero assai ridotti ora di importanza relativa ed assoluta, giacchè le giornate di viaggio, che l'ispettore di ponti dovrebbe impiegare per portarsi sulle estreme linee meridionali del continente e su quelle sicule, costituiscono una vera inezia trascurabile rispetto alle parecchie settimane che lo impegnerebbero per l'esecuzione continuativa delle visite di quelle opere straordinariamente numerose a confronto delle poche che l'Adriatica possedeva nel tallone d'Italia.

Dovrebbe poi di altro particolare importantissimo preoccuparsi l'Organo centrale ispettivo delle costruzioni metalliche, e, cioé, dello studio delle più convenienti e più sicure impalcature di servizio, inspirandosi ai migliori esempii ed ammaestramenti intesi ad evitare infortunii.

Ed ancora dovrebbe mettere in evidenza l'obbligo che sia attribuito il dovuto peso ai rischi che vengono, minuto per minuto, affrontati dal personale incaricato delle ispezioni, sospeso al di sopra di profondi burroni o di vorticose fiumane, ai disagi spesso inconcepibili per chi non ne ha fatto prova, dipendenti dalle caratteristiche delle stagioni, dalle intemperie eccezionali, dalla lunga permanenza in regioni inospiti e troppo spesso malariche, ed infine all'orgasmo che ne agita lo spirito nella preoccupazione del pericolo ed alla responsabilità penale che gravita perennemente sul capo dell'ingegnere dirigente il lavoro d'ispezione.

La considerazione di tutto ciò rende logico ed equo che il trattamento di indennità per cômpito di simile fatta sia ben diverso e migliore di quello corrisposto per le altre mansioni più comuni sia dell'ingegnere, sia del personale subalterno, tanto più tenuta presente anche la necessità del contributo da dedicarsi da ognuno per l'assicurazione sulla vita. La misura è necessaria se si intende realmente che l'organo ispettivo possa avere continuità di funzione attraverso al tempo, giacchè potrebbe altrimenti venirne un giorno una penosa difficoltà di reclutamento di personale, restio a rimettere di tasca propria o di salute o di vita per l'interesse di un Ente sprovvisto per sua natura di altre forme di gratitudine e di congrua assicurazione.

D'altra parte in qualunque azienda, anche nella domestica la più umile, il bilancio offre la sua quota alle spese di ordinaria manutenzione; queste sono proporzionate al patrimonio corrispondente; se esso è piccolo, quelle spese sono lievi, se esso è grande, quelle spese non sono più lievi, considerate a sè. Però se la manutenzione ordinaria è fiacca o non è fatta con prevenzione e cura di buon padre di famiglia, od è assoggettata a soste, la manutenzione straordinaria, che ne segue ben presto, peserà molto maggiormente sul bilancio, fino anche alla distruzione del patrimonio.

Qui si tratta di milioni; il paese potrebbe un giorno domandarne ragione se avesse a riconoscere che uno sciupio fosse stato commesso e permesso; occorre bandire le piccole idee di falsa economia, convincersi che le somme per quanto grosse in sè sono sempre la risultante di elementi per quanto in sè piccoli e quindi non quelle devono formare la nostra impressione e fermare le nostre risoluzioni, ma questi devono attirare il nostro studio ed il nostro esame; e convincersi bisogna pure come per bene amministrare debba sempre tenersi presente sopra ad ogni altra cosa, che non si fanno le nozze coi fichi secchi.

Per ricostituire però la grande organizzazione di mestiere sotto a qualunque forma la si voglia concepire, limitata, cioè, alla cura

Digitized by Google

delle sole opere metalliche appartenenti alle ferrovie di Stato, ovvero estesa al di là di tal confine, io riterrei necessario eliminare l'intervento di ogni circostanza ritardatrice, perchè ogni attimo di tempo che venga perduto, ogni deviazione che si provochi dallo scopo immediato si risolvono in danni ingenti; ora è null'altro che il momento di agire, di inoltrare senza titubanze i passi snelli e solleciti sopra ad una via che è già aperta, sgombra e ben conosciuta, per risolvere una questione la quale non ammette più oramai indugi che non rechino con sè effetti corrispondenti alla più o meno rapida distruzione di una grande proprietà nazionale.

Ing. MASSIMO BERNARDI.


## L' "INGEGNERIA FERROVIARIA,,

**Rivista dei Trasporti e delle Comunicazioni**

**Via Volturno, 40 - ROMA - Telefono 42-91**

**PERIODICO QUIDICINALE**

premiato con diploma d'onore - Milano 1906

Si pubblica il 1° e il 16 di ogni mese

**Condizioni di abbonamento per l'anno 1912**

| | | |
|---|---|---|
| Italia | per un anno . . . . . | L. **20** — |
| | per un semestre . . . . | » **11** — |
| Estero | per un anno . . . . . | L. **25** — |
| | per un semestre . . . . | » **14** — |

**Abbonamenti speciali per un anno.**

**Lire Dieci** (Estero L. **12,50**) per i Soci della « **Associazione Italiana fra Ingegneri dei Trasporti e delle Comunicazioni** » (comprese nella quota di Associazione), della « **Unione Funzionari delle Ferrovie dello Stato** », della « **Associazione Italiana per gli studi sui materiali da costruzione** »; per gli Ingegneri Soci a tutto il 31 Dicembre 1911 del « **Collegio Nazionale degli Ingegneri Ferroviari Italiani** ».

**Lire Dodici** per gli **Agenti tecnici subalterni delle Ferrovie** e per gli **Allievi delle Scuole d'Applicazione e degli Istituti Superiori Tecnici.**

*Inviare cartolina vaglia alla AMMINISTRAZIONE della* « INGEGNERIA FERROVIARIA » *- Roma - Via Volturno, 40.*


### Freno a mano a regolazione automatica (1).

Le ferrovie francesi dell' Est hanno messo in prova un nuovo tipo di freno a mano e a molla con regolazione automatica che figurava anche alla recente Esposizione di Torino. Il carattere principale di questo freno — chiamato Freno Mestre dal nome dell' inventore — consiste nell' avere costituita la trasmissione per la manovra a mano del freno delle parti seguenti: 1° Un rimando a ingranaggi che permette di ottenere una moltiplicazione e un rendimento sufficienti; 2° una molla spirale, contenuta in apposito tamburro, la quale sviluppa durante tutta la corsa utilizzata una coppia poco variabile e che immagazzina l' energia potenziale necessaria per portare rapidamente i ceppi a contatto dei cerchioni e per esercitare sui ceppi stessi una pressione sufficiente al bisogno a carro vuoto, alleggerendo di altrettanto lo sforzo richiesto al guardafreno e aumentando quindi in conseguenza l' efficacia dello sforzo compiuto da detto agente; 3° un regolatore automatico del giuoco dei ceppi per modo che la potenza del freno ottenuta col semplice sganciamento della molla sia costante.

L'apparecchio si compone (fig. 25): 1° di una scatola di ingranaggi $A$; 2° di un albero verticale $D$ comandato da un volano $E$; 3° di un tamburo a molla $H$ sostenuto dalla scatola $A$ e libero di ruotare su una imperniatura a bilie. L'albero $D$ comanda l'asta principale di manovra dei ceppi per mezzo dell'ingranaggio $A$ ottenendo nei ceppi stessi uno spostamento di circa 8 mm. per ogni giro del volano. Alla sua estremità inferiore l'albero, $D$ è innestato nel maschio del bariletto, a cui è fissata una estremità della molla che coll'altra estremità è collegata al tamburro. All'estremo del tamburro sono le ruote dentate (fig. 26) 16 con 14 denti solidale coll'albero $D$ e 17 con 13 denti montata su un pernio solidale col tamburro. Queste ruote portano rispettivamente i naselli 19 e 18 formanti croce di Malta e disposti in modo da impedire — in posizione di riposo (fig. 26-I) — lo svolgimento della molla montata con una tensione iniziale ottenuta con 17 $^1/_7$ giri del maschio del bariletto. La tensione della molla può essere aumentata colla manovra del volano fino a portare i due naselli 19 e 18 alla posizione della fig. 26-II ciò che si ottiene con 12 $^6/_7$ giri, per modo che a questo punto il maschio del bariletto ha subito 30 giri e, abbandonato a sè stesso lascia svolgere la molla fino alla tensione iniziale. Un nottolino 21 che ingrana col fondo del tamburro ne permette la rotazione in un sol senso.

Fig. 25. — Meccanismo di comando del freno a mano a regolazione automatica Mestre.

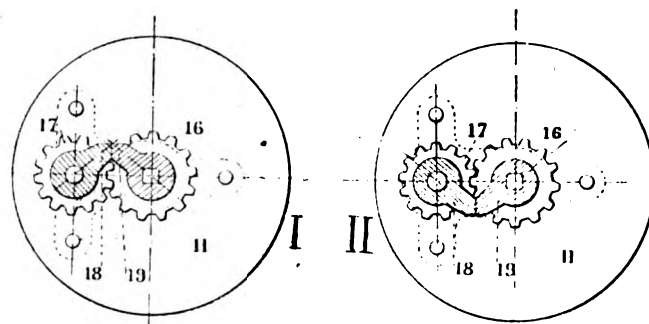



Fig. 26. — Croce di Malta nel meccanismo a molla del freno Mestre.

Sull'albero $D$ sono montati i rocchetti dentati 24 e 26 contrastati rispettivamente dai nottolini 27 e 25 manovrabili colla maniglia 28 e coll'eccentrica 29. La maniglia 28 può prendere due posizioni: 1° posizione estrema corrispondente all'apertura completa dei freni: il nottolino 25 si oppone alla rotazione destra dell'albero $D$, la croce di Malta 16, 17 è a fondo di corsa, la molla è in tensione di 30 giri; 2° posizione estrema corrispondente alla frenatura: il nottolino 27 si oppone alla rotazione sinistra dell'albero.

La maniglia 28, non può essere manovrata che dal frenatore stando nella garetta. L' eccentrica 29 può però anche essere manovrata per mezzo del settore 30 collegato a tre cavi che fanno capo rispettivamente due alle due testate del carro sui lati opposti per la manovra a mano da terra e uno alla sommità del carro per l'eventuale manovra da parte di un frenatore che si trovasse sul veicolo vicino, il quale quindi eserciterebbe così la sua opera sopra due veicoli anzichè su uno solo.

Per far funzionare il freno — supposto aperto — si manovra la maniglia 28, liberando il rocchetto 24 dal nottolino 25; la molla che era in tensione a 30 giri, fa girare l'albero $D$ trascinando cogli ingranaggi $A$ l'asta di comando dei ceppi e spingendo questi contro le ruote.

(1) Vedere: *La Tehcnique Moderne* - III 9 1911.

Digitized by Google

Se la posizione iniziale della cremagliera dell' asta di comando è opportunamente regolata in relazione alla tara del carro, e se questo è vuoto si ottiene così dal solo effetto delle molle la frenatura. Se il carro è carico e la flessione delle molle di sospensione ha alterate le distanze dei ceppi dalle ruote, finito lo svolgimento automatico della molla, e passata la croce di Malta in opposizione, la forza viva del volano trascinerà il tamburro della molla fino a che i ceppi non siano a contatto, e successivamente interverrà lo sforzo del frenatore ove occorra la chiusura a fondo. In questo caso la rotazione del tamburro non potrà subire un ritorno per effetto del nottolino 21, in grazia del quale l'apparecchio si trova pronto, pel caso di una manovra successiva, in condizioni tali da avere la piena aderenza dei ceppi col solo effetto della molla essendosi girato il tamburro di quel tanto che corrisponde allo spostamento relativo sopra accennato dei ceppi, rispetto ai cerchioni.

La parte più delicata di questo apparecchio è la molla contenuta nel tamburro, ma si può rilevare che dato il caso di rottura della molla non ne soffre il funzionamento del freno: esso però, perde la sua automaticità e si mette nelle condizioni di un ordinario freno a mano.

Nelle esperienze fatte presso le ferrovie francesi dell'Est, furono regolati allo stato iniziale gli apparecchi in modo che la coppia statica sviluppata dalla molla, moltiplicata pel rapporto degli ingranaggi e pel rendimento del meccanismo, corrispondeva ad una pressione di 2700 kg. fra i ceppi e i cerchioni delle ruote. In tali esperienze si è rilevato che la durata della chiusura automatica dei freni variava da 1″ a 2″ a carro vuoto e da 3″ a 4″ con carro carico a 20 tonn. La resistenza al movimento che a vagone vuoto variava da 1100 a 1200 kg. è salita a 2500 a vagone carico; colla manovra complementare a mano per la chiusura a fondo dei freni si ottennero resistenze di 3600 a 6300 kg.

E. P.

## Aerovie elettriche.

Il motore, rappresentato nella fig. 27, è l'ultimo tipo speciale di motori per ferrovie elettriche aeree studiato dalla Casa Siemens-Schuckert. Questo motore, di dimensioni ridotte e di piccolo peso, presenta una

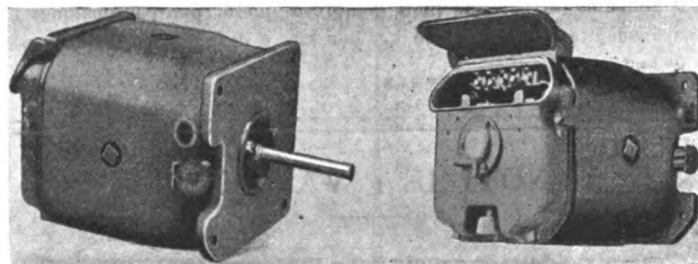



Fig. 27. — Motore Siemens-Schuckert per aerovie elettriche.

grande sicurezza di marcia e buona garanzia di regolare funzionamento essendo completamente chiuso in una speciale carcassa. L'albero è montato su cuscinetti a bilie e l'intiero motore, in caso di bisogno, per revisione o per riparazioni, può essere facilmente smontato e ricambiato.

Occorrendo, in questo genere di impianti, che i motori funzionino a comando automatico e con avviamenti sicuri senza una speciale sorveglianza sotto carichi variabili, e che essi non oltrepassino una certa velocità, essi sono ad avvolgimento compound e possono sviluppare, all'avviamento, una coppia notevolmente superiore alla coppia normale.

La Siemens costruisce questi motori per tensioni da 110 a 120 volts in due tipi distinti: uno con una potenza istantantanea di 0,5 HP a 600 giri al 1′ e una potenza continua di 0,45 HP e 700 giri al 1′; l'altro con 1 HP a 500 giri al 1′ e 0,85 HP e 600 giri al 1′ rispettivamente.

La fig. 28 è presa da un impianto esistente nella officina Bruhl della Casa J. Pohlig di Colonia destinato, oltrechè a trasporto di materiali, a prove pratiche di funzionamento. A questo scopo, tale impianto comprende un percorso, a circuito chiuso, lungo il quale si possono effettuare delle prove di durata dei motori e degli apparecchi di distribuzione. Esso è inoltre dotato di parecchi scambi e di una rampa con pendenza del 6 %, lungo la quale i motori devono poter salire regolarmente per semplice aderenza.

Per gli impianti lungo i quali, su uno stesso percorso, devono circolare parecchi veicoli non scortati da un conduttore, la Casa Siemens ha studiato uno speciale provvedimento di sicurezza consistente nella suddivisione del percorso in tante sezioni isolate fra di loro e che possono essere automaticamente isolate o messe in comunicazione colla linea di alimentazione dagli stessi veicoli.

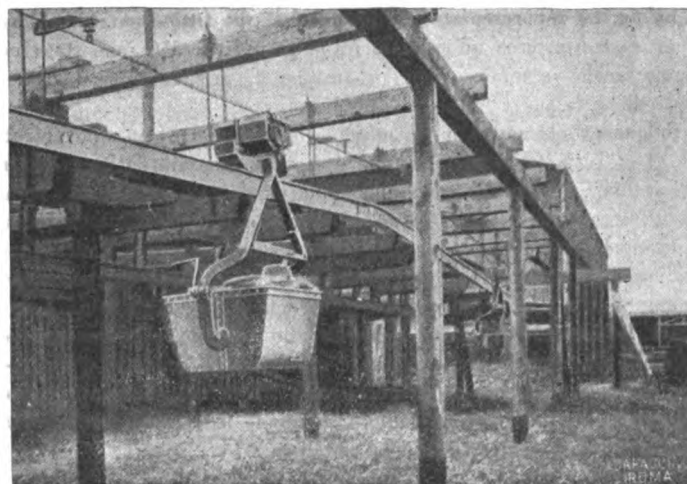



Fig. 28. — Circuito di prova della aerovia elettrica della Casa Pohlig. di Colonia.

Ciascun veicolo, entrando in una sezione, provoca, per mezzo di una leva mobile urtante contro uno speciale ostacolo, lo spostamento di un commutatore doppio il quale toglie la corrente alla sezione abbandonata e la immette nella sezione occupata. Avendosi un numero di sezioni doppio di quello dei veicoli, le sezioni stesse sono, in ogni istante, alternativamente con e senza corrente, e viene così mantenuta la distanza fra i veicoli.

E. P.

## Locomotive a benzina per miniere.

Una delle soluzioni date al problema del trasporto dei prodotti delle miniere nelle gallerie relative, è stato l'impiego delle locomotive a benzina con motori a scoppio usate oramai su larga scala. I principali vantaggi che sono attribuiti a questo tipo di locomotiva, in confronto agli altri, sono i seguenti:

1° in confronto alla locomotiva a vapore, essa presenta il vantaggio di richiedere un solo operaio, di essere sempre pronta a funzionare, di non portare molto peso morto per acqua e combustibile, di non consumare combustibile nelle soste, e di non lanciare scintille:

2° in confronto alla locomotiva elettrica a trolley, di non richiedere spese d'impianto per condattura e di essere affatto indipendente da eventuali inconvenienti e interruzioni della alimentazione da parte della centrale in cantiere:

3° in confronto alla locomotiva elettrica ad accumulatori di richiedere molto minore spesa di impianto e di esercizio, dovendosi computare in quest'ultimo il trasporto del peso morto degli accumulatori e le perdite di tempo per le ricariche di essi:

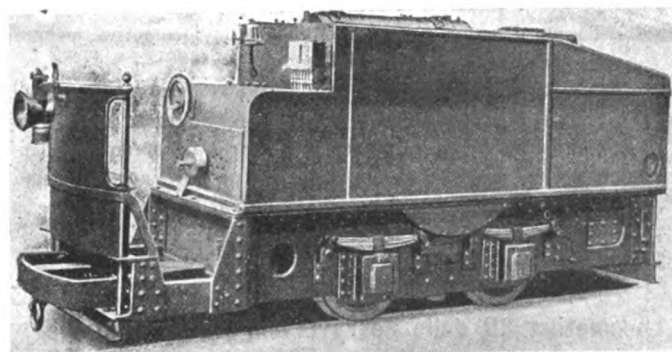



Fig. 29. — Locomotiva a benzina Otto-Deutz per miniere.

4° in fine, in confronto alle locomotive ad aria compressa di non richiedere la rilevante spesa d'impianto e d'esercizio per la centrale di compressione e per le condotte di alimentazione ad aria compressa.

Le locomotive a benzina però hanno resi necessari speciali ed accurati studi per le applicazioni sulle medesime dei mezzi, atti ad ottenere facili avviamenti sotto carico, variazioni entro limiti ampi di velocità, cambiamenti di marcia ecc., per le quali si è adottato l'impiego

Digitized by Google

volta a volta dell'acqua o dell'aria compressa, o della elettricità; quest' ultima anzi è stata spesso anche applicata a trasmettere agli assi della locomotiva l'energia del motore dotato per sua natura di una velocità costaute.

La fig. 29 rappresentata una locomotiva tipo Otto-Deutz di cui ne furono costruite circa un migliaio fra le quali circa 350 sono state impiegate anche in miniere con produzione di grisout senza inconvenienti di sorta.

In queste locomotive la trasmissione è a catena di un tipo brevettato dalla Ditta in pezzi forgiati, e il motore, montato su un telaio in ferri profilati, è a quattro tempi a semplice effetto con accensione a scintilla d'interruzione nell'interno del cilindro. Un potente regolatore compie la regolazione della ammissione della miscella esplosiva limitandone la quantità in relazione al bisogno, ma senza alterarne la composizione. I motori sono a uno o più cilindri a seconda dello scopo a cui è destinata la locomotiva avuto riguardo alle velocità, alle pendenze e agli sforzi di trazione, per cui essa è costruita. Le condotte d' aspirazione e di scappamento sboccano all' aria libera nel punto più basso della cassa di protezione del motore, ed hanno le aperture protette da parecchie reti di sicurezza di tela metallica.

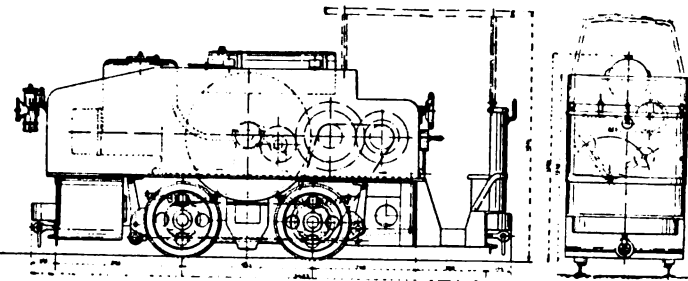



Fig. 30. — **Locomotiva a benzina Otto-Deutz.** - *Disposizione schematica dei meccanismi.*

La fig. 30 dimostra schematicamente la costruzione di queste locomotive a due assi accoppiati, comandati da trasmissione a catena che agisce su ingranaggi fresati in blocchi d'acciaio, con denti piccoli ma molto larghi. Queste locomotive vengono costruite per una o più velocità a seconda del bisogno.

Nel caso di impianti con pendenze limitate si adotta una locomotiva a una sola velocità con innesto a frizione comandato da un volano a mano che serve per l'avviamento, per la fermata e per la retrocessione. Nei casi di forti pendenze si utilizzano locomotive a più velocità con un innesto a frizione per ciascuna moltiplicazione; un volano a mano, serve per la messa in marcia e per le due velocità e una leva speciale d' inversione che agisce su un doppio innesto a denti, permette di effettuare la marcia avanti e indietro.

L'innesto a frizione per l'avviamento, destinato a mettere in marcia molte volte treni lunghissimi di vagoncini, che richiedono una accelerazione molto lenta per evitare urti e sviamenti, funziona in modo da stringere lentamente una molla d'acciaio, spira per spira attorno ad un blocco in ghisa dura molto ingrassato, per modo da permettere senza forte usura lo scorrimento graduale delle spire.

Il raffreddamento è ottenuto nel cilindro per vaporizzazione anche allo scopo di correggere i prodotti della combustione, e perciò si ha un limitato consumo d' acqua e non si hanno sulla locomotiva, pompe o altri accessori per la circolazione dell'acqua stessa.

Il serbatoio del combustibile, in lamiera galvanizzata, è di capacità sufficiente per un funzionamento di 12 a 15 ore, è situato sopra il motore ed è a chiusura ermetica; il motore e gli altri organi meccanici sono protetti da un mantello di lamierino con pannelli apribili o smontabili, per le operazioni di verifica e di manutenzione.

E. P.

## Locomotiva 20 delle Ferrovie dell'Olanda Centrale.

La Ditta J. A. Maffei ha recentemente costruito per le Ferrovie dell'Olanda centrale (Nederlandsche Centraal Spoorweg Maatschappij) due locomotive 2 C, a quattro cilindri gemelli ed a vapore 'essicato, destinate al rimorchio dei treni celeri viaggiatori nel percorso Utrecht-Zwolle.

I quattro cilindri, disposti in batteria, attacano tutti il primo asse motore: le due paia di cilindri hanno due soli distributori cilindrici, comandati dalla distribuzione esterna Walschaerts.

Il telaio è del tipo americano, adottato dal Maffei nelle sue recenti costruzioni.

La locomotiva è munita di un apparecchio essiccatore Verloop in camera a fumo; due pompe ad olio; un tachimetro Haushälter ed apparecchio fumivoro Marcotty semplificato.

Le caratteristiche principali delle nuove locomotive sono le seguenti:

| | | |
|---|---|---|
| diametro dei cilindri | mm. | 400 |
| corsa degli stantuffi | » | 640 |
| diametro delle ruote accoppiate | » | 1900 |
| numero dei tubi | » | 287 |
| diametro dei tubi | » | 45,5/51 |
| lunghezza tra le piastre tubolari | » | 4.300 |
| superficie della griglia | m². | 3,44 |
| superficie riscaldata del forno | » | 16,5 |
| superficie riscaldata dei tubi | » | 176,5 |
| superficie riscaldata totale | » | 193,0 |
| superficie dell'essicatore | » | 27 |
| pressione di lavoro | kg/cm². | 12,2 |
| peso a vuoto della locomotiva | tonn. | 64,5 |
| peso in ordine di marcia | » | 71,2 |
| carico per asse motore | » | 16,0 |
| sforzo di trazione | kg. | 8.583 |
| base rigida | mm. | 4.500 |
| distanza fra gli assi estremi | » | 8.400 |

Il tender è a due carrelli a due assi ognuno: la capacità delle casse d'acqua è di 20 m³, e delle casse a combustibile di 5 tonn.

Il carico massimo dei treni rimorchiati da ognuno di queste nuove unità è stato di 550 tonn.; riportiamo appresso i dati relativi al consumo di carbone in due viaggi con treni in senso opposto su linea pianeggiante.

| TRENO | | Dispari | Pari |
|---|---|---|---|
| Numero dei veicoli | n° | 14 | 19 |
| Numero degli assi | » | 50 | 66 |
| Peso del treno, non compresa loc. e tender. | tonn. | 390 | 550 |
| Consumo di carbone per km. | kg. | 21,7 | 23,9 |
| Consumo di carbone per asse-km. | » | 0,434 | 0,364 |
| Temperatura del vapore. | C. | 225° | 220° |

Il consumo di carbone (non compreso quello per l'accensione) fu rispettivamente di 18,2 e 22,5 kg. per km. e di 0,364 e 0,336 kg. per asse-km.

# NOTIZIE E VARIETA'

**L'esercizio delle Ferrovie dello Stato nel 1910-1911.** — Dalla relazione dell'Amministrazione delle Ferrovie dello Stato sui risultati finanziari per l'anno 1910-1911 togliamo le seguenti notizie:

Il documento esordisce constatando i buoni risultati dell'esercizio finanziario, in cui è diminuito il coefficiente d'esercizio, mantenendosi il versamento dei residui prodotti al Tesoro in misura pressochè pari a quello dell'anno precedente.

I prodotti del traffico della rete ferroviaria e della navigazione con le isole, gli introiti fuori traffico, i rimborsi e le entrate diverse eventuali ascendono complessivamente a L. 542.482.393,72; le spese ordinarie per l'esercizio della rete ferroviaria e delle linee di navigazione, le spese complementari e quelle accessorie ascendono in totale a L. 504.414.858,96, da cui un versamento al Tesoro di L. 38.067.534,76.

Facendo gli opportuni raffronti col passato, limitando il rendiconto alle sole reti ferroviarie con l'esclusione delle linee di navigazione per il continente e le isole, (assunte dall'Amministrazione solo dal 1° luglio 1911), si ha che le entrate dell' esercizio delle linee ferroviarie, raggiunsero nel 1910-11 milioni 525,631 superando così di milioni 19,633 quelle del 1909-1910, che alla lor volta avevano superato di milioni 29,146 quelle del 1908-09.

Di queste entrate sono dovuti ai prodotti del traffico milioni 498,352 che superarono quelli del 1909-10 di milioni 17,107, i quali avevano sorpassato quelli del 1908-09 di milioni 30,408.

Le spese ordinarie di esercizio raggiunsero nel 1910-11 398,545 milioni oltrepassando di soli milioni 7,074 quelle del 1909-10 che avevano segnato un aumento di milioni 17,564 su quelle del 1908-09.

Il coefficiente d'esercizio nel 1910-911, risultò pari al 75,80 %, segnando così un miglioramento su quello del 1909-10 che era stato di 77,30 % e su quello del 1908-09 che fu del 78,41 %.

Digitized by Google

Il versamento al Tesoro fatto dall' esercizio fu di milioni 37,511 (milioni 38,067 coi proventi eventuali), mentre nel 1909-10 fu di milioni 35,465 e nel 1908-9 fu di 29,900.

È da notare che per le spese complementari, accessorie e per oneri diversi, si ebbe un aggravio rispetto al 1909-10 di milioni 12,370, di cui 8,005 per aumento degli interessi ed ammortamenti sulle somme impiegate nei lavori e nelle provviste e milioni 1,858 per deficiente sovvenzione accordata dalla legge 5 aprile 1910 911 al servizio della navigazione di Stato colle isole.

A proposito degli effetti derivati al bilancio delle Ferrovie dello Stato dalle disposizioni a favore del personale contenute nella legge 1911, la Relazione osserva che si nutre fiducia, da parte della Direzione Generale, di potere, nel corso di circa un quadrennio, appianare gradualmente lo sbilancio di oltre 17 milioni di lire creato dalle disposizioni della legge 13 aprile 1911 a favore del personale, con la quale si autorizzarono dei soprassoldi che importano una spesa annua di circa 25 milioni di lire contro un ricavo annuo di sopratasse per un ammontare inferiore a 8 milioni di lire.

Volendo in fine valutare, almeno in via approssimativa, la rimunerazione in denaro dei capitali impiegati nelle ferrovie esercitate dallo Stato, senza calcolare gli ammortamenti già maturati (debiti estinti), gli accantonamenti di somme (fondo di riserva e residui disponibili per le spese complementari) i vantaggi diretti che dalle ferrovie pervengono alle diverse Amministrazioni governative e quelli indiretti che ne derivano alla economia generale del paese per lo sviluppo del commercio e delle industrie, per la difesa nazionale, i quali ultimi sfuggono ad una estimazione in cifre concrete, e limitando le ricerche degli elementi di reddito alle sole somme costituenti versamenti effettivi si possono tener presenti le entrate del 1910-911 per un totale di L. 149.759.176,38.

La consistenza patrimoniale della rete si può approssimativamente riassumere in L. 6.487.156 000.

Così le entrate dello Stato corrisponderebbero al 2,31 per cento del capitale erogato.

---

**Commissione consultiva per la riforma dell'ordinamento delle Ferrovie dello Stato.** — È uscito il Decreto Reale 2 settembre 1911, col quale in ottemperanza al disposto dell'art. 1 della legge 13 aprile 1911, n. 310 è nominata la Commissione Consultiva per la riforma dell' ordinamento delle Ferrovie dello Stato nelle persone dei Signori:

1. S. E. il cav. Gaspare Finali, senatore del Regno, *Presidente.*
2. Abignente Giovanni, deputato al Parlamento.
3. Alessio Giulio, id.
4. Balenzano Nicola, senatore del Regno.
5. Bertolini Pietro, deputato al Parlamento.
6. Bocca Ferdinando, membro del Consiglio della Industria e del Commercio.
7. Carmine Pietro, deputato al Parlamento.
8. Dell'acqua Carlo, id.
9. Esterle Carlo, presidente dell' Associazione delle Anonime italiane.
10. Ferraris Carlo, deputato al Parlamento.
11. Giusso Girolamo, id.
12. S. E. Lacava Pietro, Ministro di Stato, deputato al Parlamento.
13. Mariotti Giovanni, senatore del Regno.
14. Miraglia Nicola, vice presidente del Consiglio generale del traffico e membro del Consiglio superiore dell'agricoltura.
15. Nofri Quirino, deputato al Parlamento.
16. Pantano Edoardo, deputato al Parlamento, vice presidente del Consiglio superiore del lavoro.
17. Reina Ettore, membro del Consiglio superiore del lavoro.
18. Rubini Giulio, deputato al Parlamento
19. Salmoiraghi Angelo, presidente dell' Unione delle Camere di commercio italiane.
20. Sella Corradino, membro del Consiglio d' Amministrazione delle ferrovie dello Stato.
21. Il capo dello Stato Maggiore generale dell'esercito.
22. Il direttore generale dell'Agricoltura.
23. Il direttore generale della Marina mercantile.
24. Il direttore generale del Tesoro.

Constatiamo con piacere la felice scelta fatta da S. E. il Ministro Sacchi di persone tutte competenti fra le quali ne vediamo anche alcune veramente specialiste, e confidiamo che dalle proposte dell illustre consesso sia per uscire la soluzione migliore, nell'interesse del Paese, dell' Azienda e del Personale, per la sistemazione definitiva della nostra più grande Amministrazione industriale di Stato.

---

**I laboratori per le prove dei materiali nelle Ferrovie Austriache di Stato.** — Apprendiamo dal *Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure* N. 49 del 9 dicembre 1911, che le Ferrovie austriache di Stato hanno ingrandito i loro uffici di « Acquisto e Collaudo dei Materiali » e questo provvedimento è giustificato dalla somma del lavoro compiuto: p. es. nel 1909 furono collaudate 127646 rotaie, 1127 scambi, 1102 incroci, 4546 sale per locomotive, 1646 per tender, 2149 per veicoli, 37.726 cerchioni, ecc., del valore complessivo di circa 50 milioni di lire. Pel collaudo occorsero 16.764 prove di trazione, 21.618 prove alla flessione, 2.236 prove all'urto, 13 528 prove di carico e circa 30.000 altre prove diverse. Di regola questi assaggi vengono fatti nelle officine dei fornitori, però si è voluto porre l' « Ufficio Collaudi » in grado di eseguire direttamente in laboratori propri tali prove: quindi esso è stato dotato a poco a poco di un laboratorio meccanico e chimico, che possiede ora queste macchine: Una macchina per la rottura alla trazione di Amsler-Laffon & Sohn di 1,20 m. di lunghezza utile, un pendolo per l'urto di Mohr & Federhaff, una macchina per la prova di pressione a sfera Brinnel della Società Alpha di Stoccolma. Vi è inoltre il necessario per ricerche microscopiche e micrografiche, elettrolitiche, per determinazioni sul calore, per ricerche sui lubrificanti, analisi chimiche, ecc. Vi è infine un riparto per ricerche elettriche, che si occupa di lampade a incandescenza, ad arco, accumulatori ecc. Questo impianto dipende dalla direzione Nordbahn di Vienna. Ad esso se ne aggiunge un altro in Innsbruck, che si occupa precipuamente di ricerche sui materiali da costruzione, come pietre naturali e artificiali, malte ecc. esaminandone specialmente il peso, la durezza, la resistenza alla pressione, l'igroscopicità, la gelidità, il comportamento al fuoco, ecc., nonchè il consumo per attrito ecc. ecc.

Come si vede anche altre ferrovie seguono l' esempio della nostra grande amministrazione nel voler disporre di mezzi propri nel delicato argomento della prova dei materiali.

---

**Per il progresso dell' aeronautica.** — Il Congresso di Areonautica riunitosi a Torino nello scorso ottobre, rilevando l' interesse che si deve alle esperienze d'aerodinamica, alla ricerca delle superfici portanti e alla determinazione sperimentale del tipo di superficie che possa fornire i migliori risultati pratici, che sovente esperienze costose sono dovute unicamente alla generosità personale dei loro autori, ha emesso il voto:

1º che sieno seguite nelle varie Nazioni le esperienze intraprese sia dai pubblici servizi sia dai privati;

2º che sieno pubblicati i risultati ottenuti in vista di stabilire la concordia degli sforzi intrapresi e dei vari tentativi.

Con tale deliberazione il Congresso ha inteso anche di plaudire all'opera intelligente ed attiva dei molti nostri enti governativi e privati che hanno dedicato e dedicano mezzi e fatiche allo studio razionale del problema della navigazione aerea, fra cui citeremo la Brigata Specialisti del Genio da una parte, e, l'ing. Canovetti e il cap. Guidone dall'altra.

---

**Concorso nelle FF. SS.** — L' Amministrazione delle Ferrovie dello Stato ha indetto un concorso, per titoli e per esame, fra laureati in ingegneria civile o industriale, a 25 posti di allievo ispettore in prova.

Coloro che intendono presentarsi al concorso dovranno far pervenire, non più tardi del 31 dicembre 1911, la domanda d' ammissione ed i documenti indicati nel programma di concorso, che può essere richiesto alla Direzione Generale (Servizio IV Personale) in Roma (Via Boncompagni 21.

## GIURISPRUDENZA

### in materia di opere pubbliche e trasporti

**Strade ferrate.** — *Disastro - Estremi - Treno - Investimento - Danno - Competenza.*

Il disastro ferroviario nel significato giuridico deve considerarsi non in rapporto al danno in sè stesso, più o meno grave, dovunque avvenuto, ma in rapporto alle cose e alle persone danneggiate.

E però, quando il danno non cada sul treno, o sulle persone che viaggiano sul treno, sono applicabili le norme comuni, le disposizioni cioè del Codice penale, che reprimono e puniscono qualunque fatto

Digitized by Google

colposo (art. 375); e la competenza a giudicare è del Tribunale. Quando trattasi di un danno materiale al treno ferroviario, o di una grave lesione di persona viaggiante nel treno, allora la competenza è della Corte di Assise, perchè la legge più che il danno privato, o del singolo cittadino, ha voluto garantire la sicurezza del personale e del pubblico viaggiante in ferrovia, e colpisce quel danno, o quella possibilità di danno, che minaccia un numero di persone, una collettività, con quella maggiore protezione che è dovuta al mezzo speciale di locomozione, di proprietà dello Stato o sotto la di lui tutela (art. 314 Cod. Pen).

Di guisa che, quando il treno è rimasto incolume e il danno è caduto su persone o cose estranee al treno, avrà potuto sorgere il pericolo di un disastro, ma non potrà dirsi che un disastro, legalmente inteso, sia avvenuto; e quindi in tal caso bene è ritenuta la competenza del Tribunale.

Corte di Cassazione di Roma - Sez. pen. - 3 aprile 1911 - in causa Felicetti.

**Strade ferrate.** — *Manovre in stazione - Appalto - Infortunio - Responsabilità - Limiti - Amministrazione ferroviaria.*

Nel fatto dell'Amministrazione ferroviaria, che ha concesso in appalto il servizio delle manovre in uno scalo o stazione ad una ditta, sotto le condizioni di dover la ditta, eseguire in modo regolare e come è richiesto dalle esigenze, quel servizio, in conformità degli ordini, che, in ogni circostanza, sarebbero stati impartiti dagli agenti ferroviari dirigenti il movimento; porre a suo rischio e pericolo qualunque inconveniente; e provvedere all'incolumità degli operai ed alle indennità ad essi e loro famiglie, dovute a norma della legge sugli infortuni, deve riconoscersi che l'Amministrazione dello Stato, proprietaria delle ferrovie, ha assunto verso la ditta la qualità di capo o committente e costei quella di esercente l'impresa.

In conseguenza: di fronte al disposto degli articoli 7 e 32 della legge sugli infortuni (testo unico 31 gennaio 1904, n. 51) sono a carico dell'appaltatore o concessionario dello Stato, non solo l'obbligo dell'assicurazione degli operai, ma anche, nel caso d'infortunio, la responsabilità che spetta a chi assume la direzione e sorveglianza dei lavori, e a carico dell'appaltante, che si riservò il diritto ed il potere della sorveglianza dei lavori, la responsabilità indiretta, che si fonda nella di lui colpa *in eligendo*, nell'aver, cioè, malamente scelte le persone alle quali affidò i lavori.

Tali responsabilità però sussistono sempre quando concorrano i requisiti in modo assoluto richiesti dall'art. 32 della citata legge, cioè quando il fatto dal quale l'infortunio è derivato costituisce reato d'azione pubblica (1).

Corte di cassazione di Torino - 27 maggio 1911 - in causa Ferrovie dello Stato c. Sabini.

**Strade ferrate.** — *Locomotive — Ferrovie dello Stato. - Sequestro - Nullità.*

Le locomotive delle Ferrovie dello Stato rientrano nella categoria degli oggetti mobili insequestrabili; e però è nullo il sequestro di esse fatto da un ufficiale giudiziario.

Tribunale civile di Bayeux (Francia) - 19 maggio 1911.

## ATTESTATI

### di privativa industriale in materia di trasporti e comunicazioni (2).

*Attestati rilasciati nel mese di ottobre 1911.*

351-245 — Ernst Hill, a East Orange - Essex (S. U. America). — Perfezionamenti nei sistemi di comando automatico dei treni.

351-247 — François Hennebique - Parigi (Francia). — Disposizione per migliorare la stabilità delle strade ferrate.

352-10 — Eugen Klupatky e Christian Berger - Budapest (Ungheria). — Apparecchio per la trasmissione dei segnali nelle stazioni.

352-55 — Carl Dreuckhan - Eutin (Germania). — Traversina in cemento armato per ferrovie.

352-119 — Leopoldo Battistini - Lisbona (Portogallo). — Utilizzazione del movimento dei respingenti nei carri ferroviari e vetture tramviarie.

352-190 — Robert Hartwig - Gross (Germania). — Apparecchio per far prendere i sacchi di posta ai treni in corsa.

352-217 — Bernhard Suoker - Weichau (Germania). — Apparecchio indicatore del lato della discesa per vetture ferroviarie.

353-71 — Giuseppe Matucelli - Bardi (Piacenza). — Perfezionamenti ai trolleys.

353-79 — Georges Collin - Parigi. — Lucchetto automatico per gli sportelli delle vetture.

353-167 — Frank Field e David Skene - Melbourne (Austrialia). — Metodo e mezzi per fermare treni ferroviari.

353-198 — Celestin Delmez - Anversa (Belgio). — Apparecchio per la ripulitura meccanica delle rotaie delle tramvie.

353-218 — Carlo Ramella - Torino. — Sistema di apparecchi elettrici avvisatori di controllo per evitare le collisioni fra i treni.

353-219 — Germain Espagnol e La Comp. de Signaux Electriques pour Chemins de fer - Parigi (Francia). — Sistema di segnalazione per mezzo di corrente di trazione per ferrovie.

353-220 — Germain Espagnol e La Comp. de Signaux Electriques pour Chemins de fer - Parigi (Francia). — Sistema di segnalazione per mezzo di corrente di trazione per ferrovie elettriche.

353-227 — Roberto Saglio e Giovanni San Pietro - Milano. — Nuovo sistema di macchinario per la iniezione delle traverse ferroviarie a lavorazione continua.

354-57 — Luigi Musci - Corato (Bari). — Sistema elettrico Musci per evitare gli scontri ferroviari.

354-95 — Spiridione Zentiluomo - Venezia. — Gancio a maglia per vagoni ferroviari a inganciamento automatico.

354-96 — Roberto Meldini - Firenze. — Sistema di scambio automatico per linee tramviarie.

354-151 — Isidoro Bartolotti - Padova. — Scambio automatico per binari di ferrovie e specialmente di tramvie.

354-167 — Hans Woruda - Vienna (Austria). — Traversa per ferrovie in cemento armato.

354-182 — La International automatic Railway Switch Comp. - Birmingham (S. U. America). — Scambio ferroviario (Completivo).

354-183 — Giovanni Berta - Firenze. — Nuovo fermascambio doppio con serratura di controllo (Completivo).

## PARTE UFFICIALE

### Società Anonima Cooperativa fra Ingegneri Italiani per pubblicazioni tecnico-economico-scientifiche

**Avviso di convocazione dell'Assemblea Straordinaria dei Soci.**

Si rende noto che il 7 gennaio 1912 alle ore 14 (1) avrà luogo in Roma — Via Nazionale n. 5 piano primo — l'Assemblea generale straordinaria dei soci per discutere il seguente

ORDINE DEL GIORNO:

1. - *Comunicazioni della Presidenza.*

p. *Il Presidente*
Ing. U. LEONESI

(1) *Art. 28 dello Statuto*: Nelle Assemblee, trascorse due ore da quella fissata per la convocazione, gli intervenuti potranno validamente deliberare qualunque sia il loro numero.

(1) Vedere *L'Ing. Ferr.*, 1911, n° 6, p. 372.

(2) I numeri che precedono i nomi dei titoli sono quelli del Registro attestati. Il presente elenco è compilato espressamente dallo « Studio Tecnico per la protezione della Proprietà industriale Ing. Letterio Laboccetta ». — Roma — Via della Vite, n° 54.

Società proprietaria: COOPERATIVA EDITRICE FRA INGEGNERI ITALIANI
FRANCESCO DE MARTIS *Gerente responsabile.*

Roma - Stab. Tipo-Litografico del Genio Civile - Via dei Genovesi 12.

Digitized by Google

# FABBR.CA AUTOMOBILI ISOTTA FRASCHINI

**SOCIETA' ANONIMA — CAPITALE VERSATO L. 4.000.000**

STABILIMENTO E UFFICI **MILANO** VIA MONTE ROSA, 79

## AUTOMOTRICI

A BENZINA

**PER TRAINO DI VAGONCINI**

PREVENTIVI GRATIS A RICHIESTA

RIVOLGERSI

ALLA

FABBRICA AUTOMOBILI

ISOTTA FRASCHINI

Via Monte Rosa, 79 - **MILANO**

Telefono **8064 - 8074**

AUTOMOTRICE **ISOTTA FRASCHINI** A BENZINA

# FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO

Società Anonima - Sede in MILANO - Corso Lodi

TELEGRAMMI: **Acciaieria — Stazione Ferroviaria: MILANO P. R. (raccordo)** — TELEFONO: **1-18 e 62-98**

Onorificenze conseguite dal 1890 ad oggi:

**5 Diplomi d'Onore**
**4 Diplomi di Benemerenza**
**5 Medaglie d'Oro**
**2 Medaglie d'Argento**
**Esposizione Universale di Parigi 1900**
**Medaglia d'Oro**
**ESPOSIZIONE DI MILANO 1906**
CINQUE GRANDI PREMI
**Esposiz. di Buenos Aires 1910**
**GRAN PREMIO**
**Esposiz. Internaz. Torino 1911**
**FUORI CONCORSO**
**Membro della Giuria**

## GETTI IN FERRO OMOGENEO ED IN ACCIAIO

D'OGNI QUALITÀ

**Acciaio Martin-Siemens.**
**Acciaio Robert** (piccolo convertitore).
**Acciaio F. M. A.** (convertitorino ad ossigeno).
**Acciaio elettrico** (Brevetto Stassano).

I nuovi impianti furono studiati allo scopo di poter soddisfare non solo **bene**, ma **rapidamente** qualunque richiesta di qualunque importanza.

Dietro invio di disegni o di modelli, la F. M. A. fornisce qualunque fusione in acciaio di qualunque qualità e di qualunque dimensione, dai più piccoli getti del peso di pochi grammi, ai più colossali di 30 tonnellate. L'acciaio fuso sostituisce con grande vantaggio, nella maggior parte dei casi, la ghisa, il ferro fucinato, la ghisa malleabile, e spesso anche il bronzo.

Dal 1880 ad oggi quasi tutte le corazzate della R. Marina — le navi mercantili, le locomotive, i carri, le corazze, gli scambi delle Ferrovie — hanno i pezzi più importanti in acciaio fuso della F. M. A.

**LA FONDERIA MILANESE DI ACCIAIO** è fra le più antiche e importanti del mondo e segue nella teoria e nella pratica tutti i miglioramenti che vengono ogni giorno introdotti nella fabbrica dell'acciaio.

## Riparto materiale ferroviario

**Formatura meccanica con ricca collezione di modelli.**

Materiale rotabile. Tutti i pezzi di acciaio greggi e lavorati per Locomotive - Tender - Carrozze - Carri e Bagagliai - Ruote sciolte e montate per vagonetti - Ruote e Rulli per Compressori e Locomotive stradali.

Materiale fisso. Cuori capovolgibili - Crociamenti - Cuscinetti di scorrimento - Blocchi - Leve - Bilancieri - Manicotti - Maglie - Piastre - Zampe - ecc. ecc. - Pezzi per piattaforme - Piattaforme per ferrovie Decauville - Pezzi per Ponti a bilico - per Grue - per Apparecchi di blocco per segnalamento ecc.

Materiale per ponti e tettoie. Piastre - Rulli di scorrimento - Puntazze e Pezzi per fondazioni - Ferramenta - Fregi, ecc.

**Laboratorio per prove chimiche e meccaniche dei prodotti siderurgici, anche a disposizione dei clienti.**


Digitized by Google

SOCIETA' ANONIMA (Sede in Livorno)
**Ing. CARLO BASSOLI**
**Stabilimenti in Livorno** (Toscana) **e Lecco** (Lombardia)

CATENE con traversino, e catene a maglia cortissima di qualunque dimensione per marina, ferrovie, miniere ecc., di altissima resistenza.

Banco di prova di 100.000 kg., lungo 30 m., il solo esistente in Italia nell'industria privata

Direzione ed Amministrazione: LIVORNO

**CATENE**

— TELEFONO 168 —

ING. NICOLA ROMEO & C°.

Uffici - 35 Forc Bonaparte
TELEFONO 28-61

MILANO
Telegrammi: INGERSORAN - MILANO

Officine 85 - Corso Sempione
TELEFONO 52-95

**COMPRESSORI D'ARIA**
di potenza fino a 1000 HP. e per tutte le applicazioni. Compressori semplici, duplex, compound a vapore, a cigna, direttamente connessi.

PERFORATRICI
ad aria compressa ed elettropneumatiche

MARTELLI PERFORATORI
a mano ad avanzamento automatico
ROTATIVI

IMPIANTI COMPLETI di perforazione
A VAPORE

SONDE

FONDAZIONI PNEUMATICHE

Perforatrice Ingersoll, abbattente il tetto di galleria nell'impresa della Ferrovia Tydewater, dove furono adoperate 363 perforatrici Ingersoll-Rand.

**1500 HP. DI COMPRESSORI**

150 PERFORATRICI

E MARTELLI PERFORATORI

per le gallerie della direttissima

ROMA - NAPOL

PERFORAZIONE

AD ARIA COMPRESSA

delle gallerie

del LOETSCHBERG

**Rappresentanza Generale esclusiva della** INGERSOLL-RAND Co.
LA MAGGIORE SPECIALISTA per le applicazioni dell'aria compressa alla **PERFORAZIONE**
in GALLERIE - MINIERE - CAVE, ecc.

THE BALDWIN LOCOMOTIVE WORKS.

Indirizzo Telegr.
BALDWIN - Philadelphia

Agenti generali: SANDERS & Co., 110, Cannon Street - London E. C.

Indirizzo Telegr. SANDERS, London
Uff. Tecnico a Parigi Mr. LAWFORD H. FRY Rue de la Victoire

**LOCOMOTIVE**
a scartamento normale e a scartamento ridotto
a semplice e a doppia espansione
PER MINIERE, FORNACI, INDUSTRIE VARIE
Locomotive elettriche con motori Westinghouse e carrelli elettrici.

OFFICINE ED UFFICI
500 North Broad Street — PHILADELPHIA, Pa. U. S. A.

Digitized by Google